



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA

Dipartimento di patologia chirurgica, medica, molecolare e dell'area critica

Corso di Laurea Magistrale in Psicologia Clinica e della Salute

Tesi di Laurea

Il cradling bias nello sviluppo tipico e atipico.

Uno studio pilota su un campione di bambini con ASD.

Relatore:

Dott. Fabio Apicella

Candidato:

Claudia Abiuso

ANNO ACCADEMICO 2015-2016

*“Le braccia di una madre sono fatte di tenerezza;
i bambini vi dormono dentro”*

Victor Hugo

*“Ti proteggerò dalle paure delle ipocondrie,
dai turbamenti che da oggi incontrerai per la tua via,
dalle ingiustizie e dagli inganni del tuo tempo,
dai fallimenti che per tua natura normalmente attirerai.
Ti solleverò dai dolori e dai tuoi sbalzi d'umore,
dalle ossessioni delle tue manie.”*

La cura - Franco Battiato

RIASSUNTO

I Disturbi dello Spettro Autistico (ASD), inseriti all'interno dei Disturbi del Neurosviluppo nell'attuale classificazione del DSM-5, sono caratterizzati dalla presenza di deficit nell'interazione sociale e nella comunicazione, unitamente alla presenza di interessi ristretti e comportamenti stereotipati. Numerose atipie comportamentali e relazionali sono evidenziabili già precocemente all'interno del tessuto relazionale *caregiver*-bambino. Pertanto, lo studio della relazione precoce può fornire elementi chiave per comprendere le caratteristiche e l'esordio del disturbo e ridurre l'impatto dello stesso sulla vita dell'individuo.

All'interno della relazione genitore-bambino, un aspetto che recentemente sta suscitando l'interesse della comunità scientifica riguarda il *cradling bias*, definito come la tendenza innata da parte degli esseri umani a cullare i bambini prevalentemente sul lato sinistro del corpo, con una preferenza del 70-80% rispetto al *cradling* destro.

Il presente studio, tramite un'indagine retrospettiva osservando album familiari, ha indagato la preferenza del *cradling bias* in un campione di genitori di bambini con sviluppo tipico e genitori di bambini con ASD. I risultati, in accordo con la letteratura, hanno confermato la presenza di una preferenza per il *left-cradling* soprattutto all'interno del campione sperimentale nei primi mesi di vita del bambino. Non sono emerse differenze significative nel confronto tra i due gruppi. Sebbene quindi il *right-cradling* sia stato proposto da alcuni autori come un possibile indicatore di anomalie relazionali, non sembra almeno precocemente caratterizzare la relazione genitore-bambino all'interno degli ASD.

PAROLE CHIAVE:

Cradling bias

Disturbi dello Spettro Autistico

Lateralizzazione

Caregiver

Album familiari

INDICE

INTRODUZIONE.....	1
1. I DISTURBI DELLO SPETTRO AUTISTICO.....	3
1.1 Cenni storici e criteri diagnostici.....	3
1.2 Epidemiologia.....	6
1.3 Eziologia.....	6
1.4 Modelli esplicativi.....	7
1.5 Diagnosi precoce.....	10
1.6 Intersoggettività e relazione precoce.....	13
1.7 Atipie del “cervello sociale”	16
2. IL CRADLING BIAS.....	20
2.1 Introduzione.....	20
2.2 Differenze di genere nel cradling bias.....	24
2.3 Un’eccezione al cradling bias sinistro.....	25
2.4 Prime ipotesi esplicative del cradling bias.....	26
2.4.1 La Teoria Cardiaca.....	28
2.4.2 La Teoria Cerebrale.....	29
2.5 Il cradling bias all’interno della relazione precoce caregiver-bambino.....	31
2.6 Stati affettivi e cradling bias.....	33
2.7 Implicazioni del cradling bias nel Disturbo dello Spettro Autistico.....	34
3. STUDIO SPERIMENTALE - Obiettivo e metodi.....	37
3.1 Obiettivo.....	37
3.2 Metodologia.....	37
3.2.1 Partecipanti.....	37
3.2.2 Procedura.....	38
3.2.3 Strumenti.....	38
3.2.4 Analisi dei dati.....	41

4. STUDIO SPERIMENTALE – Risultati e discussione.....	43
4.1 Risultati.....	43
4.2 Discussione.....	46
4.2.1 Limiti dello studio.....	46
 CONCLUSIONI.....	 47
 APPENDICE A – Questionario per la raccolta dei dati delle foto.....	 49
 APPENDICE B – Tabelle e grafici per epoche aggregate.....	 58
 BIBLIOGRAFIA.....	 62
 Ringraziamenti.....	 73

INTRODUZIONE

I Disturbi dello Spettro Autistico, inseriti all'interno dei Disturbi del Neurosviluppo nell'attuale classificazione del DSM-5, sono caratterizzati dalla presenza di deficit nell'interazione sociale e nella comunicazione, unitamente alla presenza di interessi ristretti e comportamenti stereotipati. Attualmente l'incidenza è stimata a 1 su 68 bambini al di sotto degli otto anni e numerose atipie comportamentali e relazionali sono evidenziabili già precocemente all'interno del tessuto relazionale *caregiver*-bambino. Tuttavia, la maggior parte delle diagnosi vengono effettuate intorno ai 5 anni. Pertanto, lo studio della relazione precoce genitore-bambino può fornire elementi chiave per comprendere le caratteristiche e l'esordio del disturbo e ridurre l'impatto dello stesso sulla vita dell'individuo.

All'interno della relazione precoce, un aspetto che recentemente sta suscitando l'interesse della comunità scientifica riguarda il *cradling bias*, definito come la tendenza innata da parte degli esseri umani a cullare i bambini prevalentemente sul lato sinistro del corpo, con una preferenza del 70-80% rispetto al *cradling* destro. Tale comportamento, registrato anche in alcuni primati non umani, è inoltre indipendente dalle influenze culturali, manualità e periodo storico. Sebbene siano numerose le ipotesi esplicative fino ad ora formulate, nessuna è tutt'ora riuscita ad imporsi nel panorama scientifico. Sembra tuttavia che il *cradling* sinistro si associ a un maggior contatto corporeo con il neonato, toni di voci più pacati, una miglior qualità relazionale e minori livelli di stress nella madre. Secondo alcuni autori, il *cradling* destro, potrebbe invece configurarsi come un indicatore di anomalie relazionali.

Nel primo capitolo di questo elaborato vengono discusse le caratteristiche cliniche principali dei Disturbi dello Spettro Autistico con particolare attenzione agli aspetti relazionali precoci. Il capitolo successivo offre una revisione critica della letteratura sul *cradling bias*, incluse le principali teorie esplicative. Vengono sottolineate le implicazioni di questo comportamento all'interno della diade genitore-bambino e illustrati i recenti studi che lo hanno indagato in relazione ai Disturbi dello Spettro Autistico.

Il presente studio, svolto presso l'IRCCS "Stella Maris" in collaborazione con l'Università degli studi di Chieti-Pescara "G. D'Annunzio", ha considerato e confrontato, tramite un'indagine retrospettiva osservando album familiari, le preferenze di *cradling* in un campione di genitori di bambini con sviluppo tipico e genitori di bambini con Disturbo dello

Spettro Autistico. I risultati ottenuti sono illustrati e discussi nell'ultima parte di questo elaborato, assieme alle considerazioni finali in merito.

1. I DISTURBI DELLO SPETTRO AUTISTICO

1.1 CENNI STORICI E CRITERI DIAGNOSTICI

La prima relazione ufficiale in cui compare una descrizione del Disturbo dello Spettro Autistico risale al 1943 ad opera dello psichiatra austriaco Leo Kanner. Nella sua relazione riporta le osservazioni eseguite su 11 bambini in cui individua la presenza di una *“sindrome unica”*, al cui centro pone una *“incapacità innata a relazionarsi”*, differente dalla condizione schizofrenica in cui si assiste ad un ritiro in seguito ad un normale sviluppo di relazioni. In tale sindrome, lo psichiatra individua invece *“un’estrema solitudine autistica”* presente fin dal principio dello sviluppo. Inoltre vi associa la presenza di difficoltà nel tollerare i cambiamenti, nell’anticipare le intenzioni altrui (*“fallimento nell’assumere la posizione anticipatoria all’esser presi in braccio”*), nella gestione del linguaggio unita alla presenza di ecolalia ed errori nei pronomi personali, sebbene la maggior parte degli 11 bambini avesse sviluppato buone capacità verbali. Mostravano inoltre reazioni estreme a rumori o movimenti che risultavano invece neutri per la maggior parte delle persone e comportamenti di autostimolazione sensoriale e maggior interesse per gli oggetti piuttosto che per le persone (Kanner L., 1943).

Agli esordi, il Disturbo dello Spettro Autistico, è stato circondato da una relativa confusione in merito alla sua definizione. Lo stesso Kanner, nella sua relazione del 1943, riporta come alcuni dei bambini da lui osservati gli fossero stati presentati come *“idioti o imbecilli”* e solleva inoltre la possibilità che, a dispetto dell’apparente rarità, le peculiarità di questi bambini possano essere molto diffuse ma ricondotte a schizofrenia o disabilità intellettiva. Già Bleuler, infatti, nel 1911 aveva impiegato lo stesso termine, *“autismo”*, per riferirsi alla condizione di ritiro sociale che si verifica nei quadri schizofrenici (Vivanti G., 2010).

In seguito ad alcune successive revisioni, tra cui fondamentali quelle di Rutter M. (1978), si è giunti nel 1980 all’inclusione della diagnosi di *“Autismo infantile”* all’interno del DSM-III, insieme ad altre due categorie: una per i bambini che avevano soddisfatto inizialmente i criteri ma avevano poi presentato un notevole miglioramento e una per coloro che avevano soddisfatto i criteri in un periodo più tardo dello sviluppo (Volkmar F.R., McPortland J.C. 2013). Nel 1987, con la pubblicazione del DSM-III-R, compare la dicitura *“Disturbo*

autistico”, così da svincolare la diagnosi dall’insorgenza precoce nello sviluppo e venne introdotta la categoria del “Disturbo Pervasivo dello Sviluppo non altrimenti specificato” per descrivere quei bambini che soddisfacevano meno degli 8 criteri necessari per ricevere la diagnosi (Szatmari P. 1992). Con la pubblicazione del DSM-IV nel 1994 vennero aggiunti alla medesima categoria anche il Disturbo di Asperger, il Disturbo di Rett e il Disturbo Disintegrativo della Fanciullezza (Volkmar F.R., McPortland J.C. 2013).

Nel Maggio del 2013 con la pubblicazione del DSM-5, sono stati introdotti ulteriori cambiamenti. Primo di essi, la diagnosi di “Disturbo Autistico” è diventata “Disturbi dello Spettro Autistico” ed è stata eliminata la distinzione tra le varie categorie del Disturbo di Asperger, la Sindrome di Rett e il Disturbo Disintegrativo della Fanciullezza. La decisione di adottare il termine “spettro” per riferirsi a questo disturbo, permette inoltre, come suggerisce Vivanti, di cogliere *“sia l’eterogeneità che la continuità delle caratteristiche cliniche”* (Vivanti G., 2010).

La triade del criterio A è stata scomposta raggruppando le compromissioni nelle interazioni sociali e nella comunicazione in un’unica categoria, mentre la presenza di interessi ristretti e stereotipati è andata a formare un criterio distinto. Altra novità è stata l’aggiunta di un criterio riguardante le alterazioni sensoriali. Sono stati introdotti anche una serie di specificatori relativi al livello di gravità, abilità linguistiche, capacità intellettive, presenza di condizioni mediche o ambientali note, associazione con altri Disturbi del Neurosviluppo e infine presenza di catatonia. Gli specificatori di gravità relativi ai criteri A e B prevedono 3 livelli possibili: necessità di aiuto, necessità di aiuto consistente e necessità di aiuto molto consistente (Volkmar F.R., McPortland J.C. 2013).

Gli attuali criteri presenti nel DSM-5 determinano la presenza dei Disturbi dello Spettro Autistico sulla presenza dei seguenti comportamenti:

A. Deficit persistenti della comunicazione sociale e dell’interazione sociale in molteplici contesti, come manifestato dai seguenti fattori, presenti attualmente o nel passato:

1. Deficit della reciprocità socio-emotiva, che vanno, per esempio, da un approccio sociale anomalo e dal fallimento della normale reciprocità della conversazione; a una ridotta condivisione di interessi, emozioni o sentimenti; all’incapacità di dare inizio o di rispondere a interazioni sociali.
2. Deficit dei comportamenti comunicativi non verbali utilizzati per l’interazione

sociale, che vanno, per esempio, dalla comunicazione verbale e non verbale scarsamente integrata; ad anomalie del contatto visivo e del linguaggio del corpo o deficit della comprensione e dell'uso dei gesti; a una totale mancanza di espressività facciale e di comunicazione non verbale.

3. Deficit dello sviluppo, della gestione e della comprensione delle relazioni, che vanno, per esempio, dalle difficoltà di adattare il comportamento per adeguarsi ai diversi contesti sociali; alle difficoltà di condividere il gioco di immaginazione o di fare amicizia; all'assenza di interesse verso i coetanei.

B. Pattern di comportamento, interessi o attività ristretti, ripetitivi come manifestato da almeno due dei seguenti fattori, presenti attualmente o nel passato:

1. Movimenti, uso degli oggetti o eloquio stereotipati o ripetitivi (per es., stereotipie motorie semplici, mettere in fila giocattoli o capovolgere oggetti, ecolalia, frasi idiosincratiche).
2. Insistenza nella *sameness* (immodificabilità), aderenza alla routine priva di flessibilità o rituali di comportamento verbale o non verbale (per es., estremo disagio davanti a piccoli cambiamenti, difficoltà nelle fasi di transizione, schemi di pensiero rigidi, saluti rituali, necessità di percorrere la stessa strada o mangiare lo stesso cibo ogni giorno).
3. Interessi molto limitati, fissi che sono anomali per intensità o profondità (per es., forte attaccamento o preoccupazione nei confronti di oggetti insoliti, interessi eccessivamente circoscritti o perseverativi).
4. Iper- o iporeattività in risposta a stimoli sensoriali o interessi insoliti verso aspetti sensoriali dell'ambiente (per es., apparente indifferenza a dolore/temperatura, reazione di avversione nei confronti di suoni o consistenze tattili specifici, annusare o toccare oggetti in modo eccessivo, essere affascinati da luci o da movimenti).

C. I sintomi devono essere presenti nel periodo precoce dello sviluppo (ma possono non manifestarsi pienamente prima che le esigenze sociali eccedano le capacità limitate, o possono essere mascherati da strategie apprese in età successiva).

D. I sintomi causano compromissione clinicamente significativa del funzionamento in ambito sociale, lavorativo o in altre aree importanti.

E. Queste alterazioni non sono meglio spiegate da disabilità intellettiva (disturbo dello sviluppo intellettivo) o da ritardo globale dello sviluppo.

1.2 EPIDEMIOLOGIA

Nel 2012 l'incidenza dei Disturbi dello Spettro Autistico è stata stimata a 1 su 68 bambini al di sotto degli otto anni. Si evidenzia un aumento nel caso dei maschi a 1 su 42, mentre per le femmine l'incidenza è 1 su 189; quindi i bambini hanno un rischio circa quattro volte superiore alle bambine di manifestare il disturbo¹ (Christensen D.L. et al., 2016).

In Italia i dati relativi all'Emilia Romagna e al Piemonte indicano una prevalenza totale nella popolazione (fino a 18 anni) di 2,3/1000 in Emilia-Romagna e di 2,9/1000 in Piemonte. Se viene considerata l'incidenza nella scuola primaria (6-10 anni), il tasso sale a 2,8/1000 e a 4,2/1000 nell'età della scuola primaria (ISS, 2013).

1.3 EZIOLOGIA

Kanner fin da subito enfatizzò il ruolo del rapporto con i genitori, soprattutto con la madre, nell'eziologia del disturbo; sottolineandone i tratti ossessivi e freddi (Kanner & Eisenberg, 1955). Con la pubblicazione de "La Fortezza vuota" (1967), Bettelheim riprese le osservazioni dello psichiatra austriaco individuando la genesi del disturbo nella personalità delle "*madri frigorifero*", che, troppo fredde e distanti nelle prime interazioni e poco capaci di accudire, avrebbero spinto i bambini ad una chiusura estrema e alla costruzione di una "*fortezza difensiva*" (Bettelheim B., 1967). Negli stessi anni cominciarono a venir proposte anche ipotesi biologiche-organiche, sottolineando la maggior frequenza del disturbo nelle coppie di gemelli monozigoti e individuando alcune possibili aree cerebrali maggiormente incidenti nella sintomatologia (Rimland B., 1964). Successivamente sono stati condotti ulteriori studi volti a indagare le modalità di attaccamento (Sigman & Unger, 1984), qualità dello stato di salute, status socio-economico, modalità relazionali dei genitori (Cox et al.,

¹ I dati si riferiscono alla prevalenza negli US, relativamente ai seguenti stati: Arizona, Arkansas, Colorado, Georgia, Maryland, Missouri, New Jersey, North Carolina, South Carolina, Utah, Wisconsin.

1975), presenza di quadri psicopatologici familiari e livelli di funzionamento (Goldfarb et al., 1976) e modalità di accudimento verso i figli (DeMeyer et al., 1972) senza trovare differenze significative tra genitori di bambini con autismo e genitori di bambini con sviluppo tipico o altre disabilità.

Dagli anni '70 si sono intensificate le ricerche in ambito genetico a opera di Rutter individuando una concordanza del 36% in uno studio su 11 gemelli MZ (Folstein S. & Rutter M., 1977). Una recente meta-analisi del 2015 ha individuato una concordanza dell'80% tra gemelli MZ e del 13,6% tra gemelli DZ (Deng W., et al. 2015).

Attualmente i Disturbi dello Spettro Autistico sono considerati disturbi complessi, nella cui genesi sono coinvolti fattori genetici, come mutazioni e metilazioni di alcune regioni del DNA, e fattori ambientali prenatali, perinatali e postnatali. Riguardo ai fattori prenatali sono state individuate possibili associazioni con l'uso di acido valproico da parte delle madri durante la gravidanza come fattore di rischio; anche complicazioni perinatali, come il ricorso all'anestesia nel momento del parto, nascita post-termine, elevato peso alla nascita o elevata circonferenza cranica hanno mostrato forti associazioni. Con più di duecento geni di suscettibilità individuati, complessi pattern di ereditarietà e numerose variabili ambientali, è dunque fondamentale considerare il Disturbo dello Spettro Autistico all'interno di una cornice multifattoriale. (Tordjman S. et al., 2014).

1.4 MODELLI ESPLICATIVI

Di seguito vengono riportati alcuni dei principali modelli esplicativi che si sono proposti nel panorama scientifico per tentare di individuare i meccanismi sottostanti alla disabilità sociale e comunicativa che caratterizza questo disturbo.

Greenspan S.I. (2001) nella *Teoria della Diatesi Affettiva*, ha proposto che numerosi deficit associati al disturbo, ad esempio nella capacità di empatia, metacognizione, pensiero astratto, abilità di *problem-solving* sociale, uso funzionale del linguaggio e reciprocità affettiva, possano avere un'origine comune nelle abilità precoci di creare connessioni tra affetti, intenzioni, abilità sequenziali e formazione di simboli. Infatti, tra i 9 e i 18 mesi, i bambini passano da semplici scambi di interazioni a più complesse catene di reciprocità affettiva che includono abilità sociali di *problem-solving*, tale evoluzione è resa possibile proprio dallo strutturarsi di connessioni tra affetti e intenzionalità motoria. In questo contesto, piani di azione privi di una direzione affettiva o di significato, si prestano a diventare ripetitivi, privi di scopo o autostimolanti. Allo stesso modo, con il progredire della capacità simbolica, il bambino comincia ad unire affetti e intenzioni ai simboli per creare pensieri dotati di

significato. Questo processo comincia precocemente e si sviluppa all'interno degli scambi affettivi tra bambino e *caregiver* e con le corrispondenze tra mondo reale e simboli. Senza una connessione affettiva con il simbolo, questo, allo stesso modo delle azioni, rimane vuoto, non funzionale e usato in modo ripetitivo, come avviene ad esempio nel caso dell'ecolalia. Quindi, cause biologiche contribuirebbero ad uno sviluppo deficitario della capacità di unire affetti, piani motori, intenzioni, abilità sequenziali e simboli causando nel lungo termine una difficoltà nel produrre sequenze di interazioni affettive, necessarie per l'acquisizione della metacognizione, pensiero astratto e abilità empatiche (Greenspan S.I., 2001).

Altra teoria proposta a partire dagli anni '80 da Baron-Cohen S. vede il nucleo del Disturbo dello Spettro Autistico in un deficit nella *Teoria della Mente*, ovvero la capacità di attribuire stati mentali ed intenzioni agli altri (Vivanti G., 2010). Nel 1985, lo psicologo inglese porta a sostegno della sua teoria i dati relativi a un test² in cui confronta le abilità in questo tipo di compiti di 20 bambini con autismo, 27 bambini con sviluppo tipico e 14 bambini con sindrome di Down, evidenziando differenze statisticamente significative e, allo stesso tempo, dimostrando che tale abilità è indipendente dal QI. Infatti l'86% dei bambini con autismo sbagliavano nell'eseguire il compito, mentre la percentuale di errore dei bambini con disabilità intellettiva era del 14% e del 15% per i bambini con sviluppo tipico (Baron-Cohen S. et al., 1985).

Recentemente, alcuni studi hanno messo in discussione la specificità di questo deficit, riscontrando alterazioni nella Teoria della mente anche in soggetti con disturbi diversi, ad esempio in pazienti schizofrenici, disturbi di personalità quali il narcisistico e il borderline e i disturbi della condotta. (Vivanti G., 2010) In realtà "test di falsa coerenza", come quello proposto da Baron-Cohen, possono essere risolti correttamente anche da soggetti con Disturbo dello Spettro Autistico, ma con alcune differenze. In uno studio di *eye-tracking* sono emersi dati interessanti: anche nel caso in cui i soggetti con disturbo diano la risposta verbale corretta, lo sguardo permane nell'indicare la risposta scorretta. Probabilmente in questi soggetti manca la componente automatica di questa abilità, ma possono comunque compensare con un maggior ragionamento e sforzo cognitivo (Vivanti G., 2010).

² Gli autori avevano ripreso il paradigma di Wimmer e Perner (1983). Ai partecipanti veniva mostrata una scenetta con due bambole: Sally e Anne. Inizialmente Sally posizionava una biglia nel suo cestino e usciva di scena. A questo punto Anne prendeva la biglia dal cestino per metterla in una scatola vicino a lei. Infine, l'esaminatore chiedeva al bambino dove Sally, una volta tornata, avrebbe cercato la biglia (Baron-Cohen S. et al., 1985).

Alla fine degli anni '90, Uta Frith propone la *Teoria della debolezza della Coerenza Centrale*, identificando come nucleo del Disturbo dello Spettro Autistico un deficit specifico nella capacità di integrare le informazioni. Infatti, il termine “coerenza centrale” si riferisce alla tendenza a riunire insieme le singole informazioni per ricomporre un significato unitario. Tale processo avverrebbe continuamente in soggetti con sviluppo tipico, ma sarebbe deficitario in soggetti con autismo. Pertanto, il modello predice una miglior riuscita, da parte di soggetti con disturbo, in compiti che richiedono una maggior attenzione ai dettagli e prestazione più basse in compiti in cui viene richiesto il significato globale (Frith U. & Happé F., 1994). Studi successivi hanno infatti dimostrato che in bambini con sviluppo tipico si ha una spinta automatica nell'integrare i dettagli delle informazioni, in soggetti con autismo, invece, tale processo sarebbe sotto un controllo volontario (Mottron L. et al., 2006).

Un'ulteriore proposta per spiegare parzialmente i vari deficit cognitivi tipici di questo disturbo si basa sulla recente scoperta del *Sistema dei Neuroni Specchio (SMN, Mirror Neuron System)*, prima nei macachi e poi nell'uomo. Questi neuroni, localizzati nella Corteccia Prefrontale nell'uomo (Giro Frontale Inferiore e Lobulo Parietale Inferiore) e nella Corteccia Premotoria nelle scimmie, mostrano un pattern di scarica quando la scimmia esegue o vede un'azione specifica, così come quando ascolta un rumore corrispondente all'azione (Williams J.H.G. et al., 2001).

Il sistema dei neuroni specchio sembra essere implicato nella comprensione degli scopi delle azioni altrui e nella loro imitazione, giocando un ruolo chiave nella comprensione ed esecuzione di sequenze di azioni. L'ipotesi che disfunzioni nel sistema dei neuroni specchio possano essere all'origine di deficit nella reciprocità sociale ha portato alla formulazione della *Teoria degli specchi rotti*. In particolare esistono tre varianti di questa teoria: una prima proposta mette in relazione il SMN con l'abilità di *self/other mapping* e comporterebbe una difficoltà generale nell'imitazione. Una seconda proposta collega il SMN con la capacità di simulazione, che, a differenza dell'imitazione, può essere applicata anche a stati mentali ed affetti; il risultato si tradurrebbe in un deficit nelle abilità linguistiche ed empatiche. L'ultima variante vede questo sistema implicato nella comprensione e codifica di sequenze di azioni, permettendo quindi ai soggetti di anticipare quella che sarà la conclusione di una specifica sequenza a cui assistono. Tale disfunzione sarebbe quindi indipendente rispetto alle difficoltà nel linguaggio e nell'empatia (Antonia F & Hamilton C., 2013).

Numerosi sono quindi stati gli studi volti a indagare possibili differenze di attivazione in queste aree in soggetti con Disturbo dello Spettro Autistico rispetto a soggetti con sviluppo tipico. Il gruppo di ricerca di Oberman, come quello di Raymaekers e di Martineau hanno

prodotto risultati contrastanti tramite studi di EEG (Antonia F & Hamilton C., 2013). Studi di TMS hanno invece rilevato patterns di attivazione differenti: il gruppo di Theoret ha individuato una minor attivazione di queste aree durante un compito in cui i soggetti dovevano osservare su di un monitor movimenti delle dita. In particolare i soggetti con disturbo mostravano un difetto quando l'orientamento della mano presentata era tale da sembrare appartenere al partecipante stesso (Theoret et al., 2005). Studi di *eye-tracking* hanno mostrato differenze significative non tanto per l'osservazione di mani, ma rispetto al tempo dedicato all'osservazione di volti o altri stimoli sociali. Il gruppo di Vivanti, confrontando 18 Soggetti con Disturbo dello Spettro Autistico e 18 soggetti con sviluppo tipico, ha evidenziato come i primi trascorrono meno tempo guardando i volti e mostrino più fallimenti nei compiti di imitazione e comprensione delle intenzioni altrui (Vivanti et al., 2011). Ad oggi, quindi, la teoria degli specchi rotti, non sembra essere supportata da sufficienti prove empiriche per porsi come *core* delle difficoltà sociali tipiche di questo disturbo (Vivanti G. 2010).

1.5 DIAGNOSI PRECOCE

L'identificazione precoce dei sintomi e il trattamento precoce sono considerati due aspetti fondamentali per ridurre l'impatto che il disturbo può avere sulla vita dell'individuo e dei familiari (Klin A. et al., 2015). Attualmente l'età media della diagnosi è stimata sui 5,7 anni³ (Shattuck et al., 2011). Tuttavia, la maggior parte dei sintomi sono già presenti a partire dai 18 o 24 mesi; i genitori stessi nel 30% dei casi sospettano la presenza di qualche disturbo nel figlio a 12 mesi, il 50% a partire dai 18 mesi e ben l'80% una volta compiuti i 2 anni. L'età media della diagnosi si affaccia quindi su una finestra di estrema plasticità cerebrale e in cui le influenze ambientali e i trattamenti possono ancora giocare un ruolo importante, riuscire ad abbassare l'età della diagnosi è dunque una necessità (Klin A. et al., 2015).

Numerosi studi retrospettivi e prospettici sono andati alla ricerca di possibili indicatori precoci del disturbo. Fra gli studi retrospettivi, le modalità più impiegate includono lo studio dei video familiari e i report genitoriali. Questi ultimi, tuttavia, presentano notevoli limiti dovuti a possibili distorsioni nel recupero delle memorie o all'influenze della propria soggettività su quanto riportato. Gli studi sui video familiari, per quanto più onerosi come carico di lavoro, garantiscono una maggior oggettività (Ozonoff S. et al., 2011).

³I dati si riferiscono ad un campione di 2568 bambini al di sotto degli otto anni provenienti dai seguenti stati USA: Alabama, Arkansas, Arizona, Colorado, Georgia, Maryland, Missouri, Illinois, North Carolina, New Jersey, Pennsylvania, South Carolina, Wisconsin, West Virginia

Il primo studio retrospettivo su video è stato condotto alla fine degli anni '70 ad opera del gruppo di Massie ponendo l'accento sulla ricerca di anomalie nelle modalità di attaccamento e di relazione e descrivendo precoci anomalie nello sviluppo (Costanzo V. et al., 2015). Alcuni anni dopo, Losche, perfeziona la metodologia debole degli studi di Massie e analizza i video dei primi 3 anni e mezzo di vita di otto bambini con disturbo per indagare lo sviluppo sensomotorio. A partire dai 22-30 mesi, periodo concomitante all'acquisizione della capacità di camminare, registra una diminuzione del repertorio di azioni nei bambini con disturbo. Nonostante quindi la posizione eretta permetta un maggior ventaglio di possibilità motorie e di scoperta dell'ambiente, i bambini con disturbo mostrano una maggior incidenza di azioni prive di scopo. Infatti, paragonando riprese di Domeniche al parco, l'autore sottolinea come i bambini con sviluppo tipico tendano ad esplorare di più l'ambiente spostandosi per raggiungere una varietà di stimoli di interesse o le figure genitoriali, mentre i bambini con autismo sembrano camminare senza avere uno scopo o una meta (Losche G. 1990).

Nel corso degli anni Novanta gli studi si sono susseguiti andando a individuare differenze rispetto a bambini con sviluppo tipico in diverse aree: anomalie nella socializzazione, comunicazione, motricità e attenzione nel primo anno di vita, ipoattività e povertà di espressioni facciali dopo l'anno di vita (Adrien J.L. et al., 1993), anomalie nel contatto oculare, nel *pointing* e nella risposta al nome (Osterling J. & Dawson G., 1994). Negli anni numerose ricerche hanno continuato ad avvalersi dello studio di video familiari. Da ricordare, nel 2005, l'introduzione dell'uso del software The Observer XT per sostituire le note carta-e-matita. Usato per la prima volta in uno studio di Baranek, permette una più facile e rapida raccolta e codifica dei dati, garantendo maggior attendibilità e validità (Costanzo V. et al., 2015).

L'uso di video familiari ha permesso di chiarire anche le diverse traiettorie di sviluppo che si possono presentare in questo disturbo. Ozonoff (2011) ha evidenziato la presenza di tre tipologie di sviluppo: uno a esordio precoce, uno con regressione e uno plateau. Come si evince dalla Fig. 1, l'esordio precoce è caratterizzato dalla comparsa della sintomatologia entro i primi 12 mesi e una franca alterazione nelle abilità comunicative e sociali fin da principio. Nell'autismo regressivo si ha invece una normale traiettoria evolutiva senza alcun sintomo, presenza di sorriso/sguardo sociale e comportamenti comunicativi, a cui segue, dopo i 18-24 mesi, una perdita delle capacità comunicative e di interazione sociale. Il decorso plateau è invece caratterizzato da un esordio asintomatico e sovrapponibile ad uno sviluppo tipico, tuttavia con il trascorrere del tempo mostra un rallentamento nello sviluppo delle abilità socio-comunicative (Ozonoff S. et al., 2011).

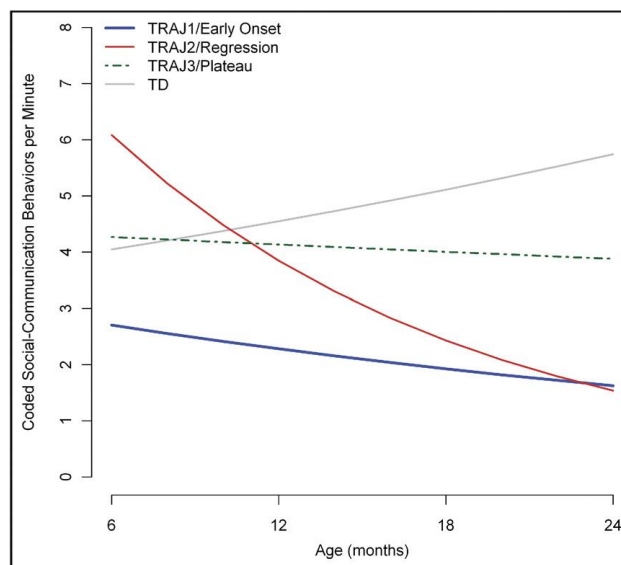


Fig.1: traiettorie dei comportamenti socio-comunicativi in bambini con autismo a insorgenza precoce (TRAJ1), con regressione (TRAJ2), con plateau (TRAJ3) e con sviluppo tipico (TD) (Ozonoff S. et al., 2011).

Per quanto riguarda gli studi prospettici, questi possono essere condotti tramite osservazioni su popolazioni ad alto rischio o su popolazioni in generale. Negli ultimi dieci anni hanno destato molto interesse soprattutto gli studi su *siblings*, fratellini di bambini con già la diagnosi, proprio perché presentano un maggior rischio rispetto alla popolazione generale di sviluppare lo stesso disturbo. Inoltre permettono di studiare specifici comportamenti di interesse in contesti standardizzati, indagare le diverse traiettorie di sviluppo e individuare la presenza di altri tratti subclinici (Costanzo V. et al., 2015).

Il primo studio è stato pubblicato nel 2005 dal gruppo di Zwaigenbaum; 65 bambini ad alto rischio sono stati confrontati con un campione di controllo all'età di 6 e poi 12 mesi tramite l'*Autism Observation Scale for Infants*. I risultati hanno mostrato, nei *siblings* che successivamente hanno ricevuto diagnosi, la presenza già a 6 mesi di tratti peculiari tra cui un temperamento caratterizzato da passività e poco reattività. A 12 mesi mostravano anomalie nel contatto oculare e nella risposta al nome, deficit nell'imitazione e nel sorriso sociale, tendenza a focalizzare lo sguardo su oggetti specifici, un ritardo nello sviluppo del linguaggio sia espressivo che ricettivo e un maggior tempo di latenza nello sganciamento dell'attenzione visiva (Zwaigenbaum L. et al., 2005).

Un studio davvero recente, coordinato da Vallortigara, ha confrontato neonati (6-10 giorni di età) ad alto rischio (n=13) ed a basso rischio (n=16) rispetto alle preferenze nei confronti

di stimoli sociali e movimento biologico. I risultati hanno mostrato una maggior preferenza e numero di sguardi per gli stimoli *face-like* invertiti e per i pattern di movimenti casuali piuttosto che biologici. E' quindi emerso che è possibile individuare deficit nei meccanismi che sottostanno all'attenzione verso gli stimoli sociali molto precocemente nei neonati ad alto rischio (Di Giorgio E. et al., 2015).

Sinteticamente, i primi segni del Disturbo dello Spettro Autistico posso essere riassunti con: difficoltà nel contatto oculare, nella risposta al nome, nello sganciamento nell'attenzione visiva, scarso utilizzo di linguaggio e gesti nella comunicazione, deficit di motricità fine. In un secondo momento tendono a emergere anche uno scarso uso del *pointing*, assenza di attenzione condivisa e scarso interesse verso stimoli di tipo sociale (Vivanti G. 2010).

1.6 INTERSOGGETTIVITA' E RELAZIONE PRECOCE

I neonati sono naturalmente attratti dalle persone, dai suoni e movimenti umani e dalle caratteristiche dei volti umani. Tendono a mantenere uno stretto contatto oculare nelle interazioni volto-volto con il *caregiver* e a distogliere lo sguardo se anche il partner guarda altrove (Dawson G. & Bernier R., 2007). Infatti, nell'arco dei primi mesi di vita, i neonati sono coinvolti in intense serie di scambi affettivi con il proprio *caregiver*, volti non solo a creare legami di attaccamento, ma anche a costruire significati condivisi. Infatti durante queste interazioni, tramite le parole e i gesti, l'adulto attribuisce senso e significato agli atti preverbal del bambino. Tramite queste prime interazioni volto-volto caratterizzate da ritmicità e sincronia, imitazione delle espressioni e sorriso sociale, il neonato motiva l'altro e ne modifica le intenzioni (intersoggettività primaria). Successivamente le interazioni si fanno più complesse e nella diade *caregiver*-bambino vengono introdotti terzi oggetti e si sviluppa l'attenzione condivisa, comincia l'uso del *pointing* e del contatto oculare per comunicare e condividere emozioni (intersoggettività secondaria) (Trevvarthen C. & Aitken K.J. 2001).

Confrontando in modo retrospettivo bambini con Disturbo dello Spettro Autistico, bambini con Disabilità Intellettiva e bambini con sviluppo tipico, è emerso che bambini con autismo possono mostrare comportamenti sociali inerenti all'intersoggettività primaria, ma con alcune differenze. Infatti, la durata del coinvolgimento attivo e interessato e della sintonia nelle interazioni con il *caregiver* è risultata minore in durata rispetto ai bambini con sviluppo tipico (Muratori F. et al., 2011). Un'altra anomalia all'interno della relazione precoce riguarda le sequenze interattive basate sugli sguardi che risultano molto più corte e povere; sembra però che questi bambini non evitino volontariamente il contatto oculare, ma ciò sia

dovuto al fatto che non ne traggono il medesimo piacere dei soggetti con sviluppo tipico (Vivanti G. 2010). Nei primi 6 mesi differenze significative rispetto a bambini con sviluppo tipico sono emerse anche nei confronti dell'anticipazione degli intenti altrui e nella comprensione del *pointing*. E' possibile supporre che questi deficit nell'area dell'intersoggettività primaria possano, in un secondo momento, portare a deficit nello sviluppo della Teoria della mente (Maestro S. et al., 2001). Oltre ad una maggior difficoltà nel coinvolgimento sociale e nella responsività sociale, nei primi 6 mesi emergono anche alcune differenze tra bambini con sviluppo tipico e bambini con autismo rispetto al repertorio motorio. I bambini con disturbo mostrano infatti una maggior povertà di movimenti, che mostra poi un aumento nei periodi successivi pur rimanendo sempre un po' al di sotto del livello dei bambini con sviluppo tipico (Apicella F. et al., 2013)

Anche tra i 6 e i 18 mesi emergono differenze, sia relative alla durata totale che al numero delle volte, rispetto alla capacità di partecipare in modo attivo e responsivo per un certo periodo di tempo nell'interazione sociale. I bambini con sviluppo tipico ricorrono anche ad un maggior numero di vocalizzi e sollecitazioni per richiamare l'attenzione del partner. Bambini con autismo mostrano anche una minor propensione ad iniziare attività su sollecitazione del *caregiver*, e un minor interesse verso le intenzioni altrui. Anche nella risposta al nome, soprattutto a partire dai 12 mesi, si assiste ad un decremento nella frequenza, abilità che, nel contesto dell'intersoggettività, richiede di spostare l'attenzione da un oggetto o un'azione a uno stimolo sociale come la voce di una seconda persona (Muratori F. et al., 2011).

Nell'ambito dell'intersoggettività secondaria, un aspetto che è emerso come francamente deficitario è l'attenzione condivisa, l'abilità di coordinare l'attenzione all'interno di un'interazione sociale al fine di condividere un evento o un oggetto, seguire l'attenzione altrui tramite lo sguardo o, viceversa, guidare l'attenzione altrui. Alcuni studi hanno sottolineato il ruolo che questa capacità sembrerebbe avere nello sviluppo delle competenze linguistiche. Un'ipotesi suggerisce che la mancanza di interesse per gli stimoli, i suoni e i contesti sociali ridurrebbe le possibilità di questi bambini di essere esposti a scambi linguistici e comunicativi, impedendo quindi la corretta specializzazione delle aree corticali adibite al linguaggio (Dawson G. & Bernier R., 2007). Inoltre, a 2 anni, i bambini con autismo prediligono stimoli caratterizzati da contingenze perfette, piuttosto che stimoli sociali e biologici (Klin A. et al., 2009).

Un altro comportamento sociale che emerge precocemente, è l'interesse e la risposta nei confronti delle emozioni altrui. Già a 6 mesi di vita, bambini con sviluppo tipico, mostrano

interesse e capacità di differenziare le espressioni facciali altrui: osservano più a lungo e con sorrisi di risposta volti felici piuttosto che volti con espressioni neutre o tristi. In molti bambini con autismo è invece stato trovato un minor interesse, rispetto a bambini con sviluppo tipico e con disabilità intellettiva, nei confronti degli stati emotivi altrui, pur essendo in grado di distinguere espressioni tristi da quelle neutre (Dawson G. & Bernier R., 2007).

A partire dal secondo semestre, i bambini con autismo mostrano anche una significativa diminuzione nei vocalizzi, mentre nel primo semestre non vengono riscontrate differenze significative rispetto a bambini con sviluppo tipico. Il progressivo decremento dei vocalizzi nell'ambito della reciprocità sociale e delle interazioni, potrebbe suggerire che in questi bambini i primi vocalizzi non si sviluppino per rispondere alle sollecitazioni sociali per poi strutturarsi come linguaggio (Apicella F. et al., 2013). E' anche stato dimostrato che, dando a dei bambini con sviluppo tipico e bambini con autismo, la possibilità di scegliere tra ascoltare "*motherese*" o suoni non umani, solo i bambini con autismo mostravano una marcata preferenza per i suoni che non riproducevano una voce umana. Inoltre, tale preferenza correlava anche con la gravità della sintomatologia del disturbo (Kuhl K.P. 2007). Il gruppo di Klin ha dimostrato l'esistenza di una marcata preferenza nei bambini con disturbo dello spettro autistico per stimoli caratterizzati da contingenze perfette. Confrontando le preferenze di bambini di 2 anni con autismo, bambini con sviluppo tipico e bambini con Disabilità Intellettiva, rispetto a stimoli sociali e stimoli non sociali, è emerso che solo i bambini con autismo preferivano stimoli a contingenze perfette, quindi con corrispondenze esatte tra movimenti e suoni, mentre gli altri bambini preferivano stimoli con movimenti biologici (Klin A. et al., 2009).

Per quanto riguarda invece i *caregivers*, è emerso che quelli di bambini con autismo, rispetto a quelli di bambini con Disabilità Intellettiva, avevano meno bisogno di modularne l'attivazione e l'umore. Infatti, soprattutto nei primi 6 mesi, è emerso un numero minore di azioni volte a calmare il bambino o a tranquillizzarlo durante semplici attività come vestire o lavare, proprio per una minor tendenza alla disregolazione (Muratori F. et al., 2011).

Inoltre, nell'arco dei primi 12 mesi, nei *caregivers* di bambini con autismo è stata evidenziata una riduzione dell'*Affectionate touch* (ad esempio carezze, baci) nei confronti dei bambini. Un decremento di tali comportamenti si registra anche nei *caregivers* di bambini con sviluppo tipico, ma in modo meno repentino e meno significativo rispetto ai precedenti. Tale riduzione, nel caso di bambini con autismo, correla con un minor coinvolgimento, sempre da parte dei *caregivers* nelle interazioni. E' stato proposto che, a sua volta, la diminuzione

del coinvolgimento possa essere dovuto alla povertà del repertorio motorio e alle difficoltà linguistiche di questi bambini. Pertanto i *caregivers* potrebbero essere portati a ridurre i tentativi di coinvolgere i bambini mediante l'uso dell'*Affectionate touch* proprio a causa della ridotta responsività che i bambini con autismo mostrano nelle interazioni sociali. In contrapposizione, si assiste nell'arco dei primi 12 mesi ad un aumento dei comportamenti di stimolo (ad esempio solletico, mostrare oggetti, smorfie, gesticolare) sempre nei confronti di questi bambini. Pertanto, se da una parte i *caregivers* risponderebbero ai bassi livelli di attivazione temperamentale dei bambini con una riduzione dell'*Affectionate touch*, dall'altra sarebbero portati ad aumentare i comportamenti di stimolo notando delle anomalie, passività e poca responsività, nei propri bambini (Apicella F. et al., 2013)

1.7 ATIPIE DEL “CERVELLO SOCIALE”

Le difficoltà e anomalie che i bambini con Disturbo dello Spettro Autistico mostrano nell'interazione e nei comportamenti sociali potrebbe trovare una spiegazione in un diverso pattern di funzionamento di quello che è definito “cervello sociale” (Vivanti G. 2010).

Dawson e collaboratori hanno proposto un modello di sviluppo di tale circuito sociale. Inizialmente, la normale tendenza dei neonati a rivolgersi verso stimoli sociali o a voltarsi al richiamo del nome, si può supporre essere collegata al piacere anticipatorio che è associato a tale stimolo. Questo meccanismo richiede l'attivazione di regioni prefrontali, tra cui la Corteccia Orbitofrontale che è coinvolta nel circuito della ricompensa. Con il tempo e l'aumentare delle esposizioni a volti e voci durante le interazioni, si assiste ad una specializzazione corticale anche per stimoli facciali e linguistici. Successivamente, queste aree deputate al processamento di stimoli sociali, ad esempio il Giro Fusiforme per i volti, vengono integrate all'interno di una rete che comprende anche l'Amigdala e le regioni coinvolte nella regolazione del movimento e dell'attenzione, quali Cervelletto e Corteccia Cingolata e Prefrontale. Si assiste così all'emergere di un complesso circuito che è alla base del “cervello sociale” e che sottende a numerose funzioni, tra cui l'attenzione condivisa, il contatto oculare, la comunicazione intenzionale e l'imitazione (Dawson G. & Bernier R., 2007).

Numerosi studi hanno messo in luce l'attivazione della porzione laterale del Giro Fusiforme nell'emisfero destro (*Fusiform Face Area*, FFA) in paradigmi di esposizione esplicita e implicita di volti umani. Inoltre, anche se quest'area non è strettamente implicata nel riconoscimento delle espressioni facciali, alcuni studi hanno mostrato come anch'essa vi partecipi. In generale si assiste ad attivazioni della FFA in compiti in cui un soggetto è

esposto a stimoli di cui è esperto (ad esempio un esperto di macchine di fronte ad una macchina), la massiccia attivazione davanti a volti umani può quindi essere ricondotta al nostro essere esperti di volti umani poiché costituiscono stimoli a cui siamo costantemente sottoposti fin dalla nascita. Diversi studi hanno mostrato una ipoattivazione della FFA in soggetti con autismo rispetto a soggetti con sviluppo tipico in compiti di discriminazione facciale. Minori livelli di attivazione in quest'area sembrano anche correlare con maggiori difficoltà in ambito sociale rilevate tramite l'ADOS (Autism Diagnostic Observation Schedule) (Schultz R.T. 2005).

Uno studio interessante di Grelotti (2005) ha confrontato un bambino con autismo esperto di un oggetto particolare (un personaggio dei cartoni animati), un bambino con autismo senza preferenze particolari e un bambino con sviluppo tipico in compiti di discriminazione di volti, di oggetti qualunque e degli oggetti di cui il primo bambino era esperto. I risultati, in accordo con la teoria che vede la FFA attiva anche nel riconoscimento degli oggetti a cui siamo molto esposti, ha mostrato una ipoattivazione della FFA in entrambi i bambini con autismo durante l'esposizione a volti e una pronunciata attivazione del primo bambino davanti agli oggetti di cui era esperto. Il soggetto con sviluppo tipico ha invece mostrato una massiccia attivazione della FFA sia in esposizione a volti, sia in esposizione a oggetti di cui era egli stesso esperto (Grelotti J.D. et al., 2005). Anomalie sono presenti anche da un punto di vista volumetrico: il Giro Fusiforme è stato trovato di dimensioni aumentate in soggetti con autismo rispetto a soggetti con sviluppo tipico. Sebbene in soggetti con autismo si riscontri un aumento generale della massa cerebrale, anche dopo le dovute correzioni è risultato un aumento significativo delle dimensioni soprattutto nei soggetti più grandi d'età (*range* età 5-55 anni, mediana 15 anni) e una correlazione positiva con l'età (Schultz R.T. 2005).

L'Amigdala riveste un ruolo chiave nel processamento delle espressioni facciali, nella risposta a stimoli affettivamente salienti, nell'attivazione dell'*arousal* e nell'attribuzione di un significato affettivo a stimoli ambientali. Inoltre essa presenta forti connessioni con la via ventrale dell'elaborazione visiva e può quindi influenzare ed eventualmente amplificare la risposta di aree adibite al processamento di stimoli complessi, tra cui la FFA. Motivo per cui la FFA mostra un'attivazione maggiore di fronte all'esposizione di volti con determinate espressioni facciali piuttosto che volti neutri. L'Amigdala di soggetti con Disturbo dello Spettro Autistico sembra presentare neuroni di dimensioni più piccole e più strettamente condensati a causa di un'arborizzazione dendritica povera. Inoltre, alcuni studi hanno mostrato una ipoattivazione di quest'area in soggetti con autismo in compiti di esposizione

a volti, in accordo con i deficit nel processamento delle emozioni che si accompagna a questo disturbo. Pertanto, anomalie congenite dell'Amigdala e del sistema visivo sottocorticale potrebbero determinare un'iniziale assenza per la preferenza di stimoli sociali e produrre, tramite un processo a cascata, problemi nello sviluppo delle abilità sociali (Schultz R.T. 2005).

In soggetti con sviluppo tipico si assiste anche ad un'attivazione dell'Amigdala in seguito all'esposizione di volti sconosciuti, a differenza dei soggetti con autismo. Infatti, nel precedente studio di Grelotti (2005), il bambino con sviluppo tipico ha mostrato un'attivazione dell'Amigdala nell'esposizione a volti sconosciuti, mentre nel bambino con autismo e preferenza per un oggetto specifico, si è evidenziata un'attivazione dell'Amigdala solo in presenza dell'oggetto preferito e non nei volti proprio perché era quest'ultimo a costituire per lui uno stimolo saliente. Invece, nel bambino con autismo ma senza preferenze, si è registrata un'attivazione dell'Amigdala sinistra ma non destra di fronte allo stimolo particolare. A tale riguardo, un'ipotesi suggerisce che l'Amigdala sinistra sia implicata nell'elaborazione degli stimoli che determinano un marcato aumento dell'*arousal*, mentre la destra possa mediare la reazione emotiva. La differente attivazione dei due soggetti con autismo rappresenterebbe l'interesse e la passione del primo bambino e l'aumento dell'*arousal* a seguito della presentazione di uno stimolo sconosciuto (e a tratti pericoloso) del secondo bambino. L'Amigdala sembrerebbe quindi influenzare il Giro Fusiforme attraverso processi attentivi determinando processi di plasticità a breve e anche a lungo termine in merito alla specializzazione per gli stimoli (Grelotti J.D. et al., 2005).

Studi di neuroimmagine su soggetti con autismo durante compiti che richiedevano capacità di mentalizzazione (attribuzione di stati mentali alle azioni altrui) hanno evidenziato anche anomalie nel pattern di attivazione all'interno di una rete di connessioni che coinvolge la Corteccia Mediale Prefrontale, il Solco Temporale Superiore e le aree circostanti all'Amigdala. Il gruppo di Castelli (2002) ha esposto soggetti con autismo e soggetti con sviluppo tipico a tre differenti video in cui comparivano figure geometriche: in uno i movimenti delle figure sembravano anticipare o manipolare l'un l'altro gli spostamenti suggerendo il ricorso alla Teoria della mente, nel secondo le figure sembravano interagire tra di loro e nel terzo i movimenti erano casuali. I soggetti con disturbo hanno fornito un'interpretazione più povera di fronte alle animazioni che elicitavano mentalizzazione rispetto ai controlli che hanno mostrato un'interpretazione più ricca in termini di stati mentali. Inoltre, coerentemente con le aspettative, è stata evidenziata una minore attivazione delle aree precedentemente citate durante i video che potevano suscitare un'interpretazione

dei movimenti in termini di stati mentali. Invece, nella corteccia visiva, in particolare V3, non sono emerse differenze significative rispetto ai controlli. Le difficoltà nell'uso della Teoria della mente potrebbero essere imputabili a connessioni cerebrali deboli, in particolare tra le aree extrastriate e il Solco Temporale Superiore, così come Schultz ha proposto che le difficoltà dei soggetti con autismo nel processare le informazioni provenienti dalle espressioni facciali potrebbero essere dovute a compromissioni nelle connessioni tra Amigdala e FFA (Castelli F. et al., 2002).

Altre anomalie sono riscontrabili all'interno delle Funzioni Esecutive, in particolare i soggetti con autismo mostrano difficoltà soprattutto nei compiti di inibizione della risposta, *working memory* e flessibilità, assieme a disfunzioni più lievi anche nei compiti di vigilanza, pianificazione e fluenza (Corbett B.A. et al., 2009). Studi di neuroimmagine hanno infatti messo in luce una ipoattività della Corteccia Prefrontale Dorsolaterale in compiti di memoria, area fortemente implicata nella memoria di lavoro e nelle funzioni esecutive. Queste difficoltà emergono spesso chiaramente anche negli aspetti quotidiani di soggetti con Disturbo dello Spettro Autistico, ad esempio nelle difficoltà nel pianificare e mettere in atto sequenze integrate di azioni. Allo stesso tempo, individui con autismo possono riuscire efficacemente in compiti poco strutturati mettendo in atto strategie più semplici per arginare le difficoltà. Inoltre, anche altre condizioni, come il Disturbo da Deficit dell'Attenzione e Iperattività e la Schizofrenia, condividono simili problemi riguardo alle funzioni esecutive. Pertanto, anomalie in questi tipi di compiti, pur rimanendo un aspetto centrale del Disturbo dello Spettro Autistico, non costituirebbero forse il *core* primario (Sigman M. et al., 2006). Oltre a queste atipie, è stata riscontrata anche un'alterazione generale della connettività cerebrale in soggetti con Disturbo dello Spettro Autistico. Sembra che siano presenti dense connessioni a breve raggio e povere connessioni a lungo raggio, probabilmente dovute a alterazioni nel processo di formazione ed eliminazione di sinapsi. In tale organizzazione, l'arrivo di un input sensoriale determinerebbe un'eccessiva e prolungata attivazione delle aree sensoriali causando una difficoltà nella selezione dell'informazione principale e un ritardo nella trasmissione di questa alle aree sensoriali deputate all'integrazione delle informazioni che mostrerebbero anche una più bassa attivazione. Anche in fratelli di soggetti con autismo è stata riscontrata un'ipoattivazione delle aree deputate all'integrazione (in particolare a livello della Corteccia Prefrontale e Temporale Mediale), suggerendo che questo quadro di ipoattivazione possa rappresentare tratto familiare (Belmonte K.M. et al., 2004).

2. IL CRADLING BIAS

2.1 INTRODUZIONE

Una caratteristica che distingue gli esseri umani dagli altri primati è che la maggior parte degli individui della nostra specie, circa il 90%, è destrimane. Questa consistente asimmetria origina, probabilmente, 200 mila anni fa da una mutazione genetica occorsa durante l'evoluzione degli ominidi e che sarebbe stata espressione di una vantaggiosa specializzazione anatomo-funzionale degli emisferi. Tale genotipo diffuso prevede che il linguaggio e le azioni manuali siano controllate principalmente dall'emisfero sinistro (Corballis M.C., 1997). Sebbene non vi sia ancora accordo, all'interno della comunità scientifica, nel determinare universali modalità di misurazione della dominanza manuale, quasi tutte le persone sono in grado di auto-definirsi destrimane o mancine in base alla mano con la quale sono più capaci di, o preferiscono, scrivere (McManus I.C., 1984).

Vi sono molte asimmetrie comportamentali che, sebbene meno evidenti rispetto alla dominanza per le azioni uni-manuali (quali la scrittura, per l'appunto), hanno spesso suggestionato gli studiosi. Una tra queste è la preferenza laterale (*bias*), mostrata da alcune specie, nel cullare i propri neonati, nota, per quanto ne abbiamo conoscenza, fin dal 1747, quando il maestro di scherma John Godfrey, scriveva che *"le nutrici tengono i loro bambini col braccio sinistro"*. In realtà, già nel Talmud, un testo sacro dell'ebraismo risalente al periodo 200-500 a.C., si raccomandava: *"Una donna che inizia ad allattare il proprio figlio dovrebbe iniziare dalla parte sinistra, perché da lì ha origine ogni conoscenza"*. Solo nella seconda metà del secolo scorso, tuttavia, si fecero strada i primi lavori scientifici aventi come principale oggetto di studio la preferenza laterale nel tenere in braccio i bambini. Il primo ad occuparsi di tale fenomeno è stato lo psicologo inglese Cyril Burt che, nel 1937, mentre era intento ad osservare alcune donne londinesi fare *shopping* nei centri commerciali, registrò una preferenza del 73% nel tenere il bambino sul lato sinistro del proprio corpo (Harris L.J., 2007.)

Alcuni decenni dopo, lo psicologo evolutivo Lee Salk (1960) osservò un fenomeno curioso durante una visita al zoo di Central Park a New York: guardando una scimmia rhesus (*Macaca mulatta*) intenta a cullare il proprio cucciolo, notò una *"marcata asimmetria"* nel tenerlo alla sinistra dell'asse longitudinale del proprio corpo. Nelle settimane successive,

Salk contò 39 scimmie che tenevano il cucciolo alla propria sinistra e solo 2 che tenevano a destra, un *bias* di circa il 95% del campione osservato. Questo episodio lo portò a studiare tale asimmetria comportamentale nel tenere in braccio i neonati, nota in letteratura come *cradling* (o *infant-holding*), negli esseri umani. Effettuò così uno studio presso il reparto di maternità dell'ospedale locale: presentando a 287 mamme il proprio neonato, ben 236 (l'83%) lo tenevano alla propria sinistra (Salk, 1973).

Ulteriori studi hanno accertato l'incidenza del *left cradling* dal 70% all'80% nelle madri, indipendentemente dalla preferenza manuale e dalla cultura di provenienza (Jones S., 2014). Tali percentuali tendono ad aumentare due mesi dopo il parto (Vauclair J. & Scola C., 2009) e a diminuire con l'aumentare dell'età del bambino finché, quando il bambino ha circa 3 anni, la preferenza risulta addirittura essere invertita (Lockard J.S. et al., 1979).

Questo comportamento è stato studiato e riscontrato anche in numerose rappresentazioni artistiche di autori come Giotto, Cassatt e Rembrandt, che raffigurano donne nell'atto di cullare bambini (Figura 2). Tuttavia non è chiaro se, in tale contesto, la preferenza di un lato piuttosto che un altro possa derivare da una scelta estetica, dalla manualità o dal sesso dell'artista (Finger S., 1975).



(a)



(b)



(c)

Figura 2: Esempi di dipinti in cui è riscontrabile il *cradling* sinistro⁴.

⁴ Figura 2:

(a). *Maestà di Ognissanti*, Giotto, 1310 ca.

(b) *Mother Berthe Holding Her Baby*, Cassatt, 1889 ca.

(c) *Sacra Famiglia*, Rembrandt, 1635.

Studi cross-culturali hanno registrato la presenza di questo *bias* anche nelle popolazioni indigene del Nord e Sud America, Sri Lanka e Sud Africa, suggerendo che la comparsa di questo comportamento possa venir ricondotta ad un passato lontano nella storia dell'uomo e non sia frutto di influenze e imposizioni della società moderna. A sostegno di questa ipotesi vi sono anche numerosi manufatti di oltre duemila anni fa raffiguranti donne che tengono in braccio bambini proprio sul lato sinistro del corpo (Figura 3) (Harris L.J., 2007). Grusser, osservando 594 sculture Egiziane comprese tra il 2000 a.C e il 100 a.C, ha riportato che quasi il totale delle statue raffiguranti madri, le ritraevano con il bambino alla sinistra. Alvarez, invece, confrontando 71 frammenti di ceramica Pre-Colombiana (37 frammenti del Mesoamerica, 34 frammenti delle Ande) in cui erano ritratte scene di donne con bambini, ha trovato nell'83% dei frammenti del Mesoamerica una preferenza sinistra. Mentre non significativa è risultata la prevalenza nell'arte delle Ande (Alvarez G., 1990).



(a)



(b)

Figura 3: Esempi di arte Egizia e Pre Colombiana in cui è raffigurato un cradling sinistro.⁵

⁵ Figura 3:

(a) Statuetta egizia in bronzo, Isis e Horus, 600 a.C. circa.

(b) Figura femminile che culla un bambino, area delle Ande (Ecuador), 300 a.C. - 300 d.C.

Sembra che una precoce separazione di almeno 24 ore delle madri dai propri bambini al momento della nascita comporti una riduzione del *cradling* a sinistra e questa osservazione suggerisce che vi siano dei fattori, come ansia o incertezza sullo stato di salute del proprio figlio, in grado di alterare la preferenza causando uno spostamento del *cradling* verso il lato destro del corpo (De Chateau P. et al., 1978). Reissland ha dimostrato infatti come siano soprattutto elevati livelli di stress nelle madri a causare una riduzione del *cradling* a sinistra, mentre la depressione sembra non influire (Reissland N. et al., 2009).

Il *left-cradling* non è appannaggio solo degli adulti, infatti è riscontrabile già precocemente all'età di circa 6 anni nelle bambine se viene chiesto loro di tenere in braccio una bambola, invece nei bambini e poi negli uomini non si riscontra tale preferenza (De Chateau P. & Andersson Y., 1976).

Alcuni autori, in uno studio su varie generazioni attraverso le foto, hanno individuato una correlazione significativa trans-generazionale nel sesso femminile per il *left-cradling* e minore per il sesso maschile. Tali risultati hanno portato a suggerire l'esistenza di un contributo genetico alla base del *cradling bias* che può essere tramandato attraverso le generazioni (Manning J.T. & Denman J., 1994). Numerosi studi hanno dimostrato la presenza del *cradling bias* sinistro anche in primati non umani, come scimpanzé o gorilla, a sostegno di una possibile base biologica ed evoluzionistica in questo comportamento, sebbene risulti più debole o assente, quando non invertito, negli oranghi, nei gibboni e nei babuini (Begg-Reid C. & Schillaci M.A. 2008; Manning J.T. et al., 1994; Manning J.T. & Chamberlain A.T., 1990).

Infine, la preferenza per il *cradling* sul lato sinistro del corpo sembra essere molto selettiva e circoscritta solo nei confronti di bambini o oggetti che li ricordano, come ad esempio bambole, mentre per altri oggetti, come libri, borse o cuscini, non si riscontra lo stesso *bias* (Harris L.J., 2007). Infatti, per la comparsa di questo comportamento sembra giocare un ruolo fondamentale l'istaurarsi di una relazione. Weiland e Sperber hanno confrontato la presenza o meno di una preferenza per il *cradling* in alcune donne chiedendo loro di cullare un cuscino e una cesta. In nessuna di queste due condizioni è comparsa una preferenza, tranne quando è stato chiesto loro di immaginare che il cuscino fosse un bambino: in quest'ultimo caso si è registrato un chiaro *cradling* sinistro (Weiland I.H. & Sperber Z., 1970).

2.2 DIFFERENZE DI GENERE NEL CRADLING BIAS

Per quanto riguarda il *cradling* sinistro nel sesso maschile, al momento la discussione rimane aperta, con alcuni studi che riportano differenze significative e altri che, al contrario, non le hanno registrate.

Nel corso del tempo sono state formulate diverse ipotesi per spiegare una possibile differenza nei due sessi. Alcuni autori hanno proposto che giocare durante l'infanzia con le bambole possa fornire una facilitazione per l'accudimento della prole e, essendo un'attività ludica prevalentemente femminile, contribuisca a determinare la differenza nella presenza del *cradling bias* sinistro. Un'altra ipotesi suggerisce che le donne tengano i bambini a sinistra per avere la mano dominante libera e svolgere altre attività quotidiane, mentre gli uomini tendano ad usare proprio la mano dominante per cullare i bambini perché questa è un'attività per loro non familiare e, tipicamente, i comportamenti meno familiari vengono svolti con la mano dominante. Infine, altri hanno proposto che la variabile determinante sia il peso del bambino: gli uomini solitamente tengono in braccio i bambini quando questi sono più grandi e pesanti, per cui è proprio con la mano dominante che riuscirebbero a sostenere meglio il peso. In realtà, attualmente, nessuna di queste ipotesi è stata dimostrata o ha ottenuto un consenso tale da porsi come spiegazione per le differenze che si riscontrano tra uomini e donne nel *cradling* (Turnbull O.H. & Lucas M.D., 1991).

Alcuni autori hanno studiato il modo in cui i bambini venivano tenuti in braccio, sia dai padri che dalle madri, per le strade di differenti culture e hanno riscontrato il *cradling bias* sinistro solo nelle madri. Hanno suggerito che tale comportamento fosse dovuto alla maggior abitudine da parte delle donne di cullare i bambini e che il pianto di un neonato stimolasse di più e fosse più compreso proprio dalle donne. E, proprio per la maggior abitudine delle madri di tenere i bambini, queste sarebbero più abili nel sorreggerlo anche con il braccio non dominante (Scola C. & Vauclair J., 2010). Manning, a tal proposito, ha svolto uno studio osservativo in cui ha preso in esame 1696 fotografie da album di famiglia raffiguranti i partecipanti cullare i propri bambini (1119 fotografie di donne adulte e 577 di uomini adulti), evidenziando che il 61% delle donne tenevano il neonato a sinistra, mentre solo il 47% degli uomini aveva la medesima preferenza laterale. Dall'analisi delle fotografie in base all'età del bambino tenuto in braccio al momento dello scatto, tuttavia, Manning ha potuto constatare come il picco maggiore di *bias* sinistro fosse nel periodo 0-3 mesi sia per gli uomini che per le donne. Dopo tale periodo, il *bias* dei maschi diveniva casuale, o addirittura destro, mentre quello delle donne rimane polarizzato a sinistra, sebbene non sempre in maniera significativa

(Manning J.T., 1991). In ogni caso, lo studio di Manning (1991) ha mostrato come l'osservazione di fotografie dagli album di famiglia possa rivelarsi una metodologia di misurazione del *cradling* interessante ed efficace (dati i risultati coerenti e in linea con studi a osservazione diretta).

Tuttavia, queste differenze sembrano attenuarsi e addirittura scomparire, tra gli individui di sesso maschile appena diventati genitori. Infatti, Scola e Vauclair hanno registrato che il 65% dei neo-padri, in tre diversi ospedali, mostrava un chiaro *cradling* sinistro, indipendentemente da precedenti esperienze con bambini, mano dominante o specializzazione emisferica (Fleva E. & Khan A., 2015). Già De Chateau, confrontando gruppi di neo-madri, neo-padri, padri di bambini già grandi e uomini senza figli, aveva trovato una significativa correlazione in tutti e quattro i gruppi riguardo al *cradling* sinistro, anche se era significativamente minore negli uomini senza figli (DeChateau P. et al., 1983). Anche Turnbull e Lucas avevano registrato che solo il 46% degli uomini senza figli mostrava un *bias* sinistro (Turnbull O.H. & Lucas M.D., 1991). Dati quindi a supporto dell'importanza che l'innesco di una relazione sembra giocare nel manifestarsi del *cradling* sinistro (Fleva E. & Khan A., 2015).

Invece, Harris e colleghi, tramite un compito di immaginazione hanno valutato 165 studenti di sesso maschile e 389 studenti di sesso femminile. Gli autori hanno riportato una prevalenza significativa del *cradling* sinistro sia nelle donne destrimane che negli uomini destrimani (Harris L.J. et al., et al 2000). Anche un altro studio di Harris, tramite osservazione di foto familiari di genitori con i braccio i propri figli (288 madri e 71 padri) ha trovato che il *cradling* sinistro era presente allo stesso modo in entrambi i gruppi (67% nei padri, 63% nelle madri) (Harris L.J. et al., 2006).

2.3 UN'ECCEZIONE AL CRADLING BIAS SINISTRO

Sebbene il *cradling* sinistro, come precedentemente riportato, sia un fenomeno che si riscontra indipendentemente dalla cultura, un'eccezione è stata riscontrata nella popolazione del Madagascar. Negli anni '90 l'etologo Nakamichi riportò come solo il 36% delle donne e il 27% degli uomini mostrassero un *bias* sinistro. Per spiegare questa atipia, inizialmente fu postulato che nel campione fossero eccessivamente rappresentati bambini più grandi che richiedevano quindi il braccio dominante per essere sorretti, oppure che nel campione molte madri stessero percorrendo lunghe distanze e quindi di nuovo richiedessero la mano dominante per sostenere lo sforzo. Tuttavia, anche correggendo i dati per le età dei bambini,

permaneva un chiaro *cradling* destro e, in altri studi in cui le donne erano intente a spostarsi mentre cullavano il bambino, si era registrato comunque una preferenza per il lato sinistro. Pertanto queste prime due spiegazioni furono scartate. La terza ipotesi postulata da Nakamichi riguardava una possibile inibizione culturale sull'uso della mano sinistra che in alcune culture tradizionali è presente, sebbene non vi fossero dati a riguardo del Madagascar (Nakamichi M., 1996).

In effetti, in alcune società, come in Korea o a Bali, vige un forte divieto di utilizzare la mano sinistra per la maggior parte delle attività quotidiane e pubbliche. Tuttavia, anche a Bali, tramite l'uso di fotografie che ritraevano scene di vita quotidiana, è stata verificata la presenza di un forte *cradling* sinistro. Eppure, a Bali la proibizione del braccio sinistro è forte: può essere impiegato solo per attività intime come lavarsi o nascondere i genitali, tanto da esser denominato "*il braccio delle donne*", proprio per le funzioni intime e domestiche a cui è connesso. Il motivo della preponderanza di *left-cradlers* è da ricercarsi nell'imposizione stessa di non utilizzare la mano sinistra per tutte le azioni pubbliche, come maneggiare un libro, prendere del cibo, toccare altre persone, che, inevitabilmente, porta le donne a tenere i bambini con il braccio sinistro proprio per avere la destra libera di svolgere tutte le attività quotidiane. Quindi anche l'ipotesi dell'inibizione culturale non è sufficiente a spiegare l'atipia riscontrata nel Madagascar. Altre ipotesi potrebbero riguardare le limitazioni di manifestare in pubblico troppo contatto fisico, riportate in alcune culture da vari antropologi. E, in questo caso, il *right-cradling* offre un minor contatto corporeo tra madre e bambino (Harris L.J., 2007; Pileggi L.A. et al., 2015). Oppure, un'altra possibilità suggerita dal gruppo di Reissland vedrebbe i genitori del Madagascar lontani dal non manifestare ed esprimere affetto, ma maggiormente inclini a una modalità di accudimento attivante piuttosto che calmante (dalla letteratura emerge infatti che il *cradling* sinistro si associa a toni di voce calmi e bassi, mentre il *cradling* destro a toni alti e stimolanti) (Harris L.J., 2007; Reissland N., 2000).

2.4 PRIME IPOTESI ESPLICATIVE DEL CRADLING BIAS

Il primo tentativo, offerto da Salk e Huheey, di spiegare il motivo dell'esistenza di una preferenza sul lato sinistro nel tenere in braccio i bambini, ha fatto riferimento alla manualità dei soggetti. Le madri stesse solitamente spiegano la tendenza a cullare il proprio bambino sul lato sinistro in termini di preferenza manuale: le madri mancine asseriscono che il cullare a sinistra permetta loro di tenere meglio e più saldamente il bambino, mentre le madri

destrimane riportano che ciò permette loro di avere la mano destra libera per poter svolgere altri compiti (Salk L., 1973). In realtà la letteratura ha più volte confermato che sia i soggetti mancini che i destrimani mostrano questo *bias* a sinistra e questa spiegazione è stata da subito disconfermata (De Chateau P. et al., 1978; Sieratzki J.S. & Woll B., 1996).

Un'ulteriore possibile spiegazione è stata proposta nel 1979 da Ginsburg e colleghi. Secondo questi autori, la madre tenderebbe a mettere il bambino nella pozione in cui egli preferisce girare il collo: bambini che preferiscono ruotare la testa verso destra sarebbero tenuti a sinistra e viceversa. Osservarono infatti che il 65% dei *right-turning* era tenuto a sinistra e il 74% dei *left-turning* veniva tenuto a destra. Tuttavia in questo studio gli autori hanno considerato il comportamento del *carrying* (tenere in braccio il bambino al fine di spostarlo o trasportarlo da un luogo ad un altro) che di per sé presenta un *left-bias* meno marcato. Inoltre la preferenza del bambino nel ruotare la testa varia a seconda della posizione in cui è tenuto, mentre la preferenza di *cradling* per la madre è un comportamento stabile (Sieratzki J.S. & Woll B., 1996). Scola e Vauclair hanno vagliato tale ipotesi confrontando varie asimmetrie (posizione fetale, riflessi tonici del collo e manualità) di alcuni neonati rispetto alle preferenze di *cradling* della madre. Su 92 diadi madre-bambino valutate a cinque giorni dalla nascita, nessuna correlazione è emersa per quanto riguarda i riflessi del collo del bambino e il *cradling* materno. Da questo studio è emerso invece un dato significativo tra posizione fetale e *cradling* materno, suggerendo una possibile relazione tra queste due variabili. (Scola C. & Vauclair J., 2010).

Il gruppo di Saling, riprendendo gli studi di Weber e Weinstein sulla sensibilità tattile corporea, ipotizzò che il *left-bias* fosse dovuto ad una maggior sensibilità della parte sinistra del corpo. Successivamente, gli stessi autori, con ulteriori studi, disconfermarono tale ipotesi (Sieratzki J.S. & Woll B., 1996).

Attualmente in letteratura il dibattito sull'origine del *cradling bias* si concentra su due teorie principali: la "*teoria cardiaca*" e la "*teoria cerebrale*". La prima pone l'accento sul ruolo che il suono del battito del cuore riveste nello sviluppo dei neonati influenzando anche la crescita ponderale. La seconda, invece, trae origine dalle evidenze sulla specializzazione emisferica e in particolare le implicazioni dell'emisfero destro nell'espressione e comprensione dei processi emotivi, suggerendo una più intensa interazione nella diade genitore-bambino. Infatti sembra che le madri interagiscano maggiormente con i bambini quando questi sono tenuti nell'emispazio sinistro (controlaterale all'emisfero destro) piuttosto che nel destro e che, inoltre, si accompagni a un maggior contatto corporeo (Turnbull O.H. e Lucas M.D. 2000).

2.4.1 La Teoria Cardiaca

Salk (1973) fu tra i primi ad osservare che la maggior parte delle madri teneva i propri figli sulla sinistra e che questa predominanza era presente già prima della maternità. Si domandò pertanto se l'espressione "*vicino al cuore della madre*" non rappresentasse qualcosa di più di un semplice modo di dire, e non traesse invece le sue origini da processi psicobiologici e dal comportamento. Salk sosteneva che il battito del cuore della madre fosse il primo suono con cui il feto entrava in contatto durante tutto il tempo della gestazione. Inoltre, nell'utero, il feto si trovava in un ambiente protetto da eventi stressanti e costantemente fornito di nutrimento e ossigeno. Pertanto, secondo Salk, veniva a crearsi un'associazione tra il suono del battito cardiaco e le sensazioni piacevoli esperite all'interno dell'utero, ma, dal momento della nascita, il bambino veniva a trovarsi esposto ad un insieme di rumori sconosciuti, caotici e non ritmici. Esporre il bambino al battito del cuore della madre poteva quindi permettere il richiamo di quelle prime esperienze piacevoli e calmare eventuali tensioni. Inoltre, Salk, suggerisce che in tutte le varie musiche presenti nelle diverse culture, da quelle tribali alle composizioni di musica classica, sia possibile riscontrare una similitudine con il ritmo del battito cardiaco, proprio in virtù del ruolo che esso svolge nel richiamare nell'uomo quelle prime esperienze prenatali estremamente piacevoli e appaganti. Inoltre riscontrò come l'esposizione ininterrotta al rumore del battito di un cuore, comportasse una crescita ponderale significativa e una riduzione notevole del pianto, a differenza di neonati di controllo non sottoposti allo stesso trattamento (Salk L., 1973).

Pochi studi empirici sono stati condotti per vagliare questa ipotesi e rimane difficile stabilirne l'attendibilità o meno. Alcune ricerche però hanno mostrato la presenza di *cradling* sinistro anche in madri destrocardiche (Fleva E. & Khan A., 2015) e la preferenza dei neonati per la voce della madre piuttosto che per il battito cardiaco (Sieratzki J.S. & Woll B., 1996). Inoltre il bambino può essere tenuto in braccio con la testa sopra le spalle e in tale posizione non è udibile il battito della madre pur rimanendo la presenza del *cradling* sinistro (Harris L.J., 2007). Rimangono comunque di grande importanza le osservazioni di Salk sull'effetto che il battito cardiaco riveste sui neonati comportando una crescita ponderale, riduzione del pianto e dei livelli di cortisolo (Fleva E. & Khan A., 2015; Salk L., 1973).

Un'altra possibile chiave di lettura di questa teoria è stata sviluppata a partire dalle osservazioni di Sperber e Weiland che registrarono un aumento del *cradling* sinistro soprattutto nelle circostanze in cui il bambino aveva bisogno di essere calmato. Reissland ha verificato che madri che mostrano una preferenza per il *cradling* sinistro usano un tono di voce più calmo e basso, mentre le madri *right-cradlers* ricorrono a toni più alti e acuti, così

come nelle madri che non mostrano una preferenza marcata si assiste all'uso dell'uno o dell'altro tono a seconda del lato del corpo in cui stanno in quel momento cullando il bambino. Da questi risultati, Reissland ipotizzò che, poiché sono soprattutto i toni bassi e pacati ad avere un affetto calmante sui neonati, il *cradling* sinistro era preferito dalle madri proprio perché produceva un effetto calmante. Per spiegare come mai fosse proprio il *cradling* sinistro, e non il destro, ad accompagnarsi a questa proprietà tranquillizzante, Reissland riprese le osservazioni di Salk suggerendo che la madre stessa riuscisse a tranquillizzarsi grazie al suono e alle sensazioni del proprio battito cardiaco fornitogli in riflesso dal bambino durante l'atto del cullare (Reissland N., 2000).

2.4.2 La Teoria Cerebrale

La *Teoria Cerebrale* o *Teoria Emisferica*, proposta da Manning e Chamberlain (1991), suggerisce che il *cradling bias* sinistro sia una conseguenza della specializzazione emisferica, in particolare dell'emisfero destro nella percezione ed espressione delle emozioni, per cui le donne sembrerebbero mostrare una migliore interazione emotiva con il proprio bambino se questo viene tenuto sulla parte sinistra del corpo.

La teoria emisferica suggerisce che tenere il bambino sul lato sinistro del proprio corpo permetta alla madre di interpretare il comportamento del bambino attraverso i campi visivi e uditivi sinistri. Allo stesso tempo la madre può offrire il proprio emivolto sinistro, il più espressivo, al bambino permettendo a quest'ultimo di monitorare quello che è lo stato d'animo della madre (Manning J.T. & Chamberlain A.T., 1991).

Entrambi questi aspetti riguardano l'asimmetria funzionale della corteccia cerebrale e fanno riferimento alla specializzazione dell'emisfero destro per la percezione ed espressione delle espressioni facciali (Campbell R., 1982). Quando è tenuto in braccio sul lato sinistro, infatti, il volto del bambino si trova nel campo visivo sinistro dell'adulto, e in tal modo la sua immagine è trasmessa più direttamente all'emisfero destro. Poiché quest'ultimo è specializzato per la percezione delle emozioni facciali, Manning e Chamberlain hanno ipotizzato che tenere i neonati a sinistra avrebbe avvantaggiato le madri nell'interpretarne lo stato emozionale. Questa proposta predice quindi una tendenza a cullare i bambini a sinistra, e non prevede (a differenza della teoria di Salk) che quasi tutte le donne debbano cullare il bambino a sinistra (a causa dell'orientamento del cuore a sinistra in quasi tutta la popolazione). Al contrario, la percentuale di donne che preferiscono tenere il bambino a destra dovrebbe rispecchiare la percentuale di individui che mostrano una lateralizzazione emisferica invertita o atipica, percentuale ben maggiore di quella degli individui che

esibiscono un'inversione dell'orientamento del cuore (Manning J.T. & Chamberlain A.T., 1991).

Inoltre, questa spiegazione può anche essere utilizzata per chiarire le differenze riscontrate nei due sessi rispetto alla lateralizzazione del *cradling*. Le donne mostrano infatti una maggior lateralizzazione delle funzioni emotive nell'emisfero destro rispetto agli uomini (Fleva E. & Khan A., 2015).

La teoria cerebrale negli anni è stata ripresa e arricchita portando a concettualizzare il *cradling bias* sinistro come il prodotto di un *arousal* emisferico selettivo: la percezione di uno stimolo saliente dal punto di vista emotivo, in particolare i volti, attiva specifici circuiti cerebrali localizzati nell'emisfero destro e questi ultimi dirigono poi l'attenzione verso l'emispazio controlaterale (sinistro). Il *cradling* sinistro sarebbe quindi una risposta comportamentale nella direzione in cui l'attenzione è stata guidata in modo endogeno per meglio relazionarsi con il bambino (Harris L.J. et al., 2001).

Sulla base di queste ipotesi, Harris e colleghi hanno valutato la preferenza per gli emispazi, in particolare per la parte sinistra dei volti, in soggetti che mostravano un *cradling* destro o sinistro. Ai soggetti è stato chiesto di immaginare l'azione di cullare un bambino per valutare la lateralizzazione del *cradling*, dopodiché è stata indagata la preferenza spaziale tramite il Test dei Volti Chimerici (immagini di volti in cui una metà esprime un'emozione e l'altra è neutra). In accordo con le ipotesi è stato confermato che i soggetti che presentavano un *cradling* destro mostravano anche un *bias* percettivo sinistro minore per i volti (Harris L.J. et al., 2001).

Inoltre è stato trovato che nel Test dei Volti Chimerici anche i soggetti adulti che sono stati cullati durante l'infanzia sul lato destro del corpo dalle proprie madri mostrano un *bias* percettivo verso sinistra minore rispetto a soggetti che avevano ricevuto un *cradling* materno sinistro. Questo suggerisce che una minor esposizione precoce a informazioni emozionali provenienti dai volti si traduce in una diminuita lateralizzazione destra per il processamento dei volti stessi (Vervloed M.P. et al., 2011).

A sostegno dell'esistenza di una relazione tra *cradling* sinistro e processamento emozionale, diversi studi hanno rilevato una riduzione della preferenza per il *cradling* sinistro in presenza di stati affettivi negativi come ansia o stress. Donne intervistate subito dopo la dimissione ospedaliera che presentavano una preferenza per il *cradling* sul lato sinistro del corpo riportavano un'immagine più positiva del proprio corpo e una maggior preparazione per la maternità, rispetto a donne con *cradling* destro. Ulteriori studi hanno rilevato che la diminuzione del *cradling* tipico (sinistro) correlava con la presenza di sintomatologia

affettiva. Risultati simili sono stati trovati anche in uno studio longitudinale in cui si è registrato un aumento della sintomatologia depressiva in donne che preferivano un *cradling* destro. Alcuni autori hanno pertanto affermato che la lateralizzazione destra del *cradling* possa costituire un indicatore di una ridotta capacità delle madri di stabilire un forte legame affettivo con il figlio (Fleva E. & Khan A., 2015).

L'emisfero destro riveste un ruolo chiave non solo nella percezione visiva delle emozioni e dei volti, ma anche nella comprensione ed espressione del "linguaggio emozionale". Infatti, mentre l'emisfero sinistro controlla il significato delle parole, la grammatica e la sintassi del discorso, l'emisfero destro regola la prosodia, cioè l'intonazione e l'intento affettivo del discorso. Infatti lesioni focali all'emisfero destro alterano nei pazienti la capacità di riconoscere e produrre intonazioni affettive. Sieratzki, alla luce di queste evidenze, suggerisce che tramite il *cradling* sinistro, i segnali verbali carichi emotivamente della madre possano avere un accesso diretto all'orecchio sinistro del bambino, favorendo così la trasmissione all'emisfero controlaterale. All'interno della relazione precoce, quando il cervello del bambino è in condizione di estrema plasticità, questo comportamento ne favorirebbe la specializzazione degli emisferi, in particolare dell'emisfero destro nel processamento delle componenti emozionali del linguaggio (Sieratzki J.S. & Woll B., 1996). A sostegno di questa proposta Sieratzki non ha apportato nessun dato empirico e studi successivi hanno vagliato questa proposta. Turnbull e Bryson hanno verificato se la preferenza uditiva negli adulti per l'interpretazione delle informazioni prosodiche, tramite l'uso dell'ascolto dicotico, fosse correlata con il *left cradling bias*. In effetti, i *left-cradlers* hanno mostrato una leggera preferenza dell'orecchio sinistro nell'ascolto dicotico, ma non è stata riscontrata alcuna relazione tra la preferenza per l'orecchio sinistro nella percezione prosodica e la tendenza a cullare a sinistra. Non sembra quindi supportata l'ipotesi che le madri prediligano il *cradling* sinistro per enfatizzare la comunicazione tra loro stesse e i bambini (Turnbull O.H. & Bryson H.E., 2001).

2.5 IL CRADLING BIAS ALL'INTERNO DELLA RELAZIONE PRECOCE CAREGIVER-BAMBINO

Diversi studi hanno evidenziato il ruolo che la relazione riveste per lo stabilirsi di una preferenza per il *cradling bias* sinistro (Weiland I.H. & Sperber Z., 1970; Scola C. & Vauclair J., 2010).

Muovendo da queste osservazioni e dalle possibili implicazioni del *cradling bias* in rapporto alla specializzazione emisferica, Donnot e Vauclair hanno studiato i possibili legami tra queste variabili e hanno individuato un'associazione significativa tra i *left-cradlers* e processamento emotivo, sia degli stimoli visivi che uditivi, prevalentemente mediata dall'emisfero destro solo nei casi di relazioni di base con il bambino. Con relazione di base gli autori si riferiscono al tipo di relazione che può verificarsi ad esempio nel caso di uno studente con una bambola, poiché lo studente manifesta bassi livelli di cure o attenzioni e la bambola non fornisce feedback in risposta alla posizione del *cradling* in cui viene tenuta. La relazione avanzata è invece quella che si verifica tra una madre, o un familiare, e un bambino poiché è presente un alto grado di intimità e interazione reciproca. Gli autori hanno quindi suggerito che la preferenza per il *cradling* destro o sinistro sia il risultato di un insieme di fattori tra cui fattori affettivi (es. la tipologia di attaccamento) e/o fattori psicologici (es. depressione, stress materno). Inoltre la qualità stessa della relazione influenzerebbe la preferenza per una parte del corpo piuttosto che un'altra (Donnot J. & Vauclair J., 2007).

Pileggi e colleghi, alla luce di queste ipotesi, hanno suggerito che il *cradling* sinistro possa venir favorito ed elicitato da meccanismi innati di attaccamento volti a favorire il nostro relazionarsi con gli altri. Il rapporto tra *cradling bias* e relazione precoce potrebbe essere spiegato dalla presenza di meccanismi di attaccamento comuni a entrambi e che influenzano sia i comportamenti di cura verso il bambino e sia la qualità della relazione. Nello studio di Donnot e Vauclair, la presenza di *cradling* sinistro nelle relazioni di base sarebbe la conseguenza di un normale funzionamento dei meccanismi di attaccamento e, non di meno, emergerebbe anche nelle relazioni più forti e intime proprio perché queste sarebbero il risultato, a loro volta, di ottimali meccanismi di attaccamento. In questo modo, quindi, il *cradling* sinistro potrebbe essere associato alle qualità socio-affettive della relazione genitore-bambino. La possibilità di meccanismi innati di attaccamento alla base della manifestazione del *cradling* sinistro può essere sostenuta dall'osservazione che tale comportamento si manifesta senza uno sforzo consapevole ed è presente in numerose specie di primati non umani che non possiedono le funzioni cognitive superiori degli esseri umani. Quindi è ipotizzabile individuare l'origine di tale fenomeno in rudimentali processi che favoriscono le interazioni con gli altri e il ruolo determinante sarebbe svolto dall'emisfero destro proprio per la funzione che possiede nella promozione di comportamenti sociali (Pileggi L.A. et al., 2015).

Numerose altre evidenze supportano il ruolo che il *cradling bias* sinistro riveste nell'interazione genitore bambino e nella qualità della relazione. Come precedentemente

affermato, stati affettivi negativi riducono la presenza di *cradling* tipico e quindi la qualità dell'interazione. In letteratura si riscontra anche come il *right-cradlers* mostrino più difficoltà nel relazionarsi in modo positivo con i neonati, un minor contatto fisico e siano meno responsivi, tanto che deChateau propose il *cradling* destro come indicatore di una relazione non ottimale tra genitore e figlio (Pileggi L.A. et al., 2015).

2.6 STATI AFFETTIVI E CRADLING BIAS

Dalla letteratura emerge come numerosi fattori emotivi possano influire sulla preferenza della madre nel cullare il proprio bambino a sinistra provocandone lo spostamento. Bogren, intervistando 81 genitori, riportò che nel passato di madri *right-cradlers* si osservava una maggior incidenza di disturbi affettivi, maggiori ansie legate al concepimento e alle possibili difficoltà legate allo stato gravidico e, nel caso di concepimenti non pianificati, maggiori tensioni con il partner (Bogren L.Y., 1984). Anche DeChateau, intervistando madri al penultimo mese di gravidanza, aveva riscontrato che coloro che poi avevano cullato il proprio bambino sul lato destro riferivano di sentirsi meno preparate per l'esperienza della maternità e riportavano una peggior immagine del proprio corpo (DeChateau P. et al., 1983). Reissland ha somministrato a 79 madri la EPDS (*Edinburgh Postnatal Depression Scale*) e il PSI/SF (*Parental Stress Index Short Form*). Dai risultati è emerso che nelle madri con più alti livelli di stress, rispetto a quelle non stressate e non depresse, si aveva una riduzione del *cradling* sinistro e lo stesso fenomeno si verificava nelle madri depresse e stressate. Invece, nelle madri che presentavano solo sintomatologia depressiva permaneva il *cradling* sinistro (Reissland N. et al., 2009). Quest'ultimo risultato contrasta con le osservazioni di Weatherill e colleghi in uno studio precedente. Su 161 donne, valutate tramite video della Strange Situation, si era registrato uno spostamento del *cradling* verso destra nelle donne più soggette a violenza domestica e con più elevati livelli di depressione (Weatherill R. et al., 2004). Una spiegazione per questi risultati contrastanti può essere trovata nella metodologia impiegata dal gruppo di Weatherill; infatti l'uso della Strange Situation per valutare la lateralizzazione del *cradling* creava un contesto stressante non solo per i neonati ma anche per le madri. In tale modo, le madri già con depressione sperimentavano anche stress al momento della valutazione e si otteneva uno spostamento del *cradling* verso destra in linea con i risultati di Reissland (Reissland N. et al., 2009). Vauclair, invece, aveva registrato che una maggior incidenza di sintomatologia affettiva durante la gravidanza, correlava con una diminuzione del *cradling* sinistro (Vauclair J. & Scola C., 2009).

Uno studio interessante, a sostegno dell'influenza dello stress sulla lateralizzazione materna del *cradling*, è stato condotto da Suter e colleghi. In questa ricerca, un campione di 64 donne è stato suddiviso in modo casuale tra una condizione di controllo e una stressante. Nella condizione stressante veniva inizialmente valutata la preferenza per il *cradling* tramite l'uso di una bambola e successivamente venivano sottoposte al *Cold Pressure Test* (immersione delle mani in un contenitore di acqua ghiacciata per circa un minuto), infine veniva valutata nuovamente la lateralizzazione per il *cradling*. Nella condizione sperimentale, a seguito dello stress indotto dal *Cold Pressure Test*, si è registrata una diminuzione del *cradling* sinistro (Suter S. et al., 2009).

Se i legami tra ansia e stress materno e lateralizzazione del *cradling* sembrano abbastanza chiari, la relazione tra questo comportamento e la sintomatologia depressiva resta dubbia. A tal proposito, Scola e colleghi, in un recente studio longitudinale hanno vagliato i cambiamenti di *cradling* in 43 donne valutandone anche la sintomatologia depressiva durante la gravidanza, a due mesi dal parto e poi a diciannove. E' emerso che la depressione non prediceva un cambiamento nel lato del corpo in cui le madri cullavano i bambini, tuttavia, nelle donne che riportavano una sintomatologia depressiva più forte due mesi dopo il parto, e in particolare un peggioramento tra il periodo pre- e postnatale, si registrava una maggior incidenza di *right-cradlers*. Inoltre, in alcune donne che avevano riportato sintomi affettivi nel periodo prenatale e che poi avevano esperito un *cradling* sinistro, si era assistito ad un miglioramento globale della sintomatologia depressiva (Scola C. et al., 2013).

2.7 IMPLICAZIONI DEL CRADLING BIAS NEL DISTURBO DELLO SPETTRO AUTISTICO

Alla luce dei legami tra le asimmetrie percettive e *cradling bias* precedentemente discussi (Harris L.J., 2001; Vervloed M.P. et al., 2011), Dundas e colleghi hanno indagato se tale *bias* percettivo fosse presente anche in soggetti con Disturbo dello Spettro Autistico. Dalla letteratura, infatti, è noto che soggetti con sviluppo tipico mostrano un *bias* percettivo sinistro nell'elaborazione dei volti, probabilmente dovuto dalla specializzazione dell'emisfero destro per il processamento degli stimoli facciali ed emotivi. Nei soggetti con Disturbo dello Spettro Autistico invece si riscontra un deficit nell'elaborazione delle informazioni facciali, pertanto gli autori si aspettavano di riscontrare performance diverse nei due campioni al Test dei Volti Chimerici. Effettivamente i risultati hanno mostrato come nei soggetti con Autismo fosse assente il *bias* percettivo sinistro e si accompagnasse ad un

maggior tempo di latenza nella risposta, fattore che probabilmente annullava il *bias* richiedendo una maggior distribuzione dell'attenzione (Dundas E. et al., 2012a).

Sempre il gruppo di ricerca di Dundas ha mostrato come nei bambini a basso rischio di autismo (bambini che non hanno fratelli con diagnosi) si assiste alla comparsa del bias percettivo sinistro tra i 6 e gli 11 mesi, mentre nei bambini ad alto rischio (bambini con un fratello che ha ricevuto diagnosi di autismo) tale *bias* percettivo non compare. Gli autori hanno ipotizzato che in quest'ultimo gruppo l'assenza del *bias* potrebbe rappresentare un ritardo nella comparsa oppure potrebbe anche rappresentare un marker endofenotipico associato alle effettive differenze nell'elaborazione dei volti che si riscontrano tra soggetti con sviluppo e tipico e soggetti con autismo (Dundas E. et al., 2012b).

Pileggi e colleghi, sulla base di queste osservazioni e delle evidenze che legano il *cradling* sinistro alle capacità di attaccamento socio-affettivo, hanno indagato la presenza o meno di *cradling* sinistro in soggetti con Disturbo dello Spettro Autistico. L'ipotesi era che, poiché gli individui con questo disturbo hanno difficoltà nelle abilità sociali e relazionali, si sarebbe dovuta registrare una diminuita o assente preferenza per il *cradling* sinistro. Nello studio è stato chiesto a 60 soggetti con Disturbo dello Spettro Autistico, 15 con Disabilità Intellettiva e 25 con sviluppo tipico di cimentarsi in alcune sequenze che prevedevano l'uso di una bambola. In accordo con le ipotesi, i soggetti con autismo non hanno mostrato preferenza per un lato del corpo per cullare la bambola, a differenza dei soggetti con sviluppo tipico e Disabilità Intellettiva in cui è emerso un chiaro *cradling* sinistro. Inoltre, la percentuale dei *left-cradlers* nei soggetti con disabilità intellettiva (73,3%) è in accordo con le percentuali rilevate nella letteratura all'interno dei soggetti con sviluppo tipico. Questo dato conferma l'ipotesi che il *cradling bias* non sia sostenuto da funzioni cognitive superiori, ma da processi più rudimentali localizzati nell'emisfero destro. Lo studio ha dimostrato che i soggetti con autismo rappresentano pressoché l'unica popolazione in cui non si registra questo *bias*. Probabilmente, suggeriscono gli autori, proprio le difficoltà relazionali e sociali tipiche di questo disturbo possono essere all'origine dell'assenza del *bias* in questa popolazione. Da un punto di vista qualitativo, durante l'osservazione sperimentale, è emerso che i soggetti con autismo mostravano anche difficoltà a considerare la bambola uno stimolo sociale, cioè come un neonato vero: ad esempio alcuni soggetti riponevano la bambola nella culla a faccia in giù, oppure non guardavano la bambola ma gli sperimentatori o altri oggetti nella stanza mentre stavano cullando. Questi soggetti quindi si relazionavano alla bambola al pari di un qualunque oggetto inanimato, sostenendo le ipotesi che vedono la comparsa del *cradling*

bias sinistro associato alla qualità della relazione che si instaura e ai conosciuti deficit nella reciprocità socio-emotiva di questo disturbo (Pileggi L.A. et al., 2015).

Il gruppo di Fleva ha indagato la presenza di *cradling* sinistro in soggetti con bassi o alti livelli di tratti autistici. I soggetti sono stati valutati sulla base delle loro capacità empatiche e di percepire emozioni osservando la regione degli occhi in alcune figure. L'ipotesi era che i tratti autistici, riducendo le capacità empatiche e di percepire le emozioni, si sarebbero accompagnati a *cradling* atipico. I risultati hanno mostrato che i soggetti con elevati tratti autistici e bassi punteggi nelle misurazioni di empatia esibivano una ridotta tendenza a cullare una bambola sul lato sinistro del corpo. Inoltre, i soggetti di sesso femminile, sia che mostrassero un *cradling* sinistro che destro, non differivano per i punteggi nell'empatia; negli individui di sesso maschile invece solo più alti punteggi di empatia correlavano con il *cradling* sinistro. Gli autori hanno suggerito di vedere questi risultati come il prodotto di una tendenza innata delle donne nell'empatizzare (Fleva E. & Khan A., 2015).

3. STUDIO SPERIMENTALE OBIETTIVO E METODI

3.1 OBIETTIVO

Dato che il fenomeno del *cradling bias* sinistro sembrerebbe positivamente correlato a competenze empatiche, socio-comunicative ed emozionali e negativamente alla presenza di tratti autistici (Pileggi L.A. et al., 2015; Fleva E. & Khan A., 2015), può essere considerato un fattore epigenetico chiave, se non nello sviluppo, nell'identificazione di disturbi dello spettro autistico? Inoltre, sia nell'autismo, che nelle preferenze laterali del *cradling*, i fattori ereditari sembrano giocare un ruolo cruciale. Il *cradling* destro potrebbe quindi rivelarsi un marcatore comportamentale precoce atto a indicare eventuali disturbi nella diade madre-bambino e la presenza/assenza di comunicazione ottimale tra *caregiver* e neonato.

Lo scopo di questo studio è indagare se vi siano delle preferenze di lateralizzazione del *cradling* all'interno del campione di bambini con sviluppo tipico e con Disturbo dello Spettro Autistico e confrontare eventuali differenze tra questi due gruppi.

A tal proposito, per investigare il *cradling* nei primi mesi di vita dei bambini, è stato utilizzato il metodo indiretto retrospettivo dell'osservazione di album familiari che si è già mostrato efficace in studi precedenti (vedi Manning J.T., 1991).

3.2 METODOLOGIA

3.2.1 Partecipanti

Campione di bambini con ASD.

I partecipanti sono stati reclutati presso l'U.O.3 dell'IRCCS "Stella Maris" di Calambrone e tutti i bambini, valutati tramite ADOS, presentavano diagnosi di Disturbo dello Spettro Autistico secondo gli attuali criteri del DSM-5. Sono stati somministrati 132 questionari nel periodo compreso fra Ottobre 2015 e Giugno 2016, di cui solo 27 sono stati riconsegnati. I partecipanti finali sono risultati 25 (N=3 femmine, N=22 maschi) perché 2 questionari erano risultati troppo incompleti e sono stati esclusi.

Campione di bambini con sviluppo tipico.

I partecipanti sono stati reclutati mediante collaborazione con scuole elementari, pediatri e colleghi universitari nel territorio del Molise, Abruzzo e Marche nel periodo tra Settembre

2015 e Giugno 2016. I questionari riconsegnati sono stati 62, di cui 8 sono stati scartati poiché era stata utilizzata una forma non definitiva del questionario. I questionari successivamente analizzati sono risultati 52 (N=11 femmine, N=41 maschi). L'età dei partecipanti era compresa tra i 2 e i 16 anni ($M=8,5$; $DS=2,95$)

3.2.2 Procedura

Ai genitori sono state fornite tutte le spiegazioni necessarie per la compilazione del questionario per la raccolta dei dati delle foto, l'SCQ e il modulo per il consenso informato. La somministrazione ha previsto che la compilazione dei moduli avvenisse in un secondo momento, appena i genitori avessero avuto accesso ad album fotografici o immagini digitali. Tutti i genitori sono stati informati che la compilazione del questionario sarebbe risultata anonima e al fine di ricerca in collaborazione con l'Università degli Studi di Chieti-Pescara "G. D'Annunzio". E' stata preferita la somministrazione di moduli cartacei, ma, là dove non era possibile la restituzione cartacea per la lontananza della residenza dei genitori, si è provveduto a inoltrare il modulo in formato elettronico tramite allegato di posta elettronica.

3.2.3 Strumenti

Autism Diagnostic Observation Schedule (ADOS)

L'*Autism Diagnostic Observation Schedule* è considerato oggi lo strumento "gold standard" per la diagnosi di ASD (Lord C. et al., 2000). Si tratta di una valutazione standardizzata e semi-strutturata che permette di indagare le abilità comunicative, sociali, di gioco e i comportamenti ripetitivi e stereotipati. Essendo una valutazione semi-strutturata è prevista una certa flessibilità nella somministrazione delle attività, per permettere all'esaminatore di elicitarne al meglio l'interesse del bambino tenendo conto delle differenze individuali. L'obiettivo è infatti di riuscire a creare un contesto valutativo interattivo adatto a generare situazioni che forniscono stimoli sul piano sociale, sia attraverso il gioco che attraverso gli scambi verbali. Dalla pubblicazione del DSM-5 è stata introdotta l'*Autism Diagnostic Observation Schedule, Second Edition (ADOS-2)* (Lord C. et al., 2012a; Lord C. et al., 2012b), essa si compone di 5 moduli, ognuno appropriato ai diversi livelli di sviluppo e di linguaggio, per cui essa può essere adoperata sia con soggetti che non fanno uso di linguaggio sia con individui che posseggono un linguaggio fluente. Ciascun modulo richiede dai 40 ai 60 minuti di tempo per la somministrazione:

- Modulo Toddler: per bambini di età compresa tra i 12 e i 30 mesi che non hanno ancora sviluppato solide abilità verbali.
- Modulo 1: per bambini di età superiore ai 31 mesi che utilizzano single parole o semplici frasi.
- Modulo 2: per bambini di qualunque età che, pur presentando abilità verbali più strutturate, ancora non le padroneggiano.
- Modulo 3: per bambini e giovani adolescenti che presentano un linguaggio fluente e un uso corretto di articoli e preposizioni.
- Modulo 4: per adolescenti e adulti con linguaggio fluente.

Ciascun Modulo dall'uno al quattro prevede un algoritmo specifico che, sulla base di precisi cut-off, permette tre possibili classificazioni: Autismo, Spettro autistico e Non spettro. Nel caso del modulo Toddler, invece, l'algoritmo suggerisce un margine di rischio per lo sviluppo del disturbo piuttosto che una vera e propria classificazione. Ciascun item prevede un punteggio da 0 a 3, in cui punteggi più alti corrispondono a un maggior gravità dei sintomi.

Social Communication Questionnaire (SCQ)

Il *Social Communication Questionnaire* (Rutter M. et al., 2003) è stato sviluppato per identificare bambini con ASD.

Di questo strumento ne esistono due versioni:

- Forma Arco di vita
Viene compilata facendo riferimento all'intera storia di sviluppo del soggetto. La maggior parte degli item riguarda comportamenti messi in atto in qualsiasi periodo di vita del bambino, oppure costanti; gli item da 20 a 40 si focalizzano tuttavia sul periodo di 12 mesi che intercorre tra il quarto e il quinto compleanno del bambino. Permette di individuare i soggetti che hanno un'elevata probabilità di ricevere diagnosi di DSA, la cui valutazione può essere integrata con ADI-R e ADOS.
- Forma Ultimi tre mesi
Prende in considerazione i comportamenti osservati negli ultimi tre mesi. È la forma più indicata per rilevare eventuali cambiamenti nel tempo di soggetti già

diagnosticati come autistici. E' utile anche per la comprensione delle esperienze giornaliere e per la valutazione di eventuali trattamenti e progetti educativi.

Gli item dell' SCQ indagano tre aree principali: l'interazione sociale e la reciprocità, le abilità comunicative e i pattern di comportamento ripetitivi e stereotipati. Lo strumento prevede tempi di somministrazione di circa 10 minuti e si compone di 40 item, di cui 37 derivano dall'*Autism Diagnostic Interview-Revised* (ADI-R), mentre i restanti tre fanno riferimento a livello generale del linguaggio, risposta alla voce, comportamenti di tipo autoaggressivo.

Le risposte sono di tipo dicotomico e fanno riferimento alla presenza/assenza del comportamento indagato a cui, durante lo scoring, viene attribuito un punteggio che può essere 0 o 1. Al primo item non viene attribuito alcun punteggio, ma serve a determinare la successiva modalità di prosecuzione: se il bambino risulta non-verbale, devono essere presi in considerazione gli item da 8 a 40, altrimenti la prosecuzione continua dall'item 2. Pertanto, il massimo punteggio che si può ottenere è di 39 per i bambini verbali e di 32 per i non verbali.

Una volta calcolato il punteggio totale, un cut-off > 15 indica la possibile presenza di ASD (Berument et al., 1999). Un punteggio di 22 o più è indicativo di ASD (Conners, 2001).

Nel presente studio, è stato scelto di somministrare la forma Arco di Vita a genitori di bambini al di sopra dei 4 anni compiuti e la forma Ultimi Tre Mesi a genitori di bambini al di sotto dei 4 anni compiuti.

Questionario per la raccolta delle foto.

Il questionario, riportato interamente in appendice A, è costituito da 4 pagine, oltre all' SCQ e al consenso informato. Nella prima pagina vengono fornite tutte le istruzioni per la compilazione, le informazioni sul motivo della ricerca, le strutture coinvolte, e i referenti da contattare per dubbi, domande o esiti della ricerca, assieme a due foto di esempio per illustrare il *cradling* destro e sinistro.

Nella seconda parte vengono raccolte informazioni riguardo:

- Età del bambino
- Il tipo di sviluppo del bambino (se tipico o disturbo dello sviluppo)
- Eventuale diagnosi ricevuta
- Età del bambino quando è stata ricevuta la diagnosi

- Ordine di nascita del bambino
- Manualità del bambino
- Età della madre
- Preferenza manuale della madre
- Età del padre
- Preferenza manuale del padre

La terza e quarta pagina sono costituite da tabelle, rispettivamente una pagina per la madre e una per il padre, con la medesima modalità di riempimento. Ai genitori viene chiesto di recuperare quante più foto possibili (con un massimo di 100 foto ciascuno) in cui sono ritratti mentre tengono in braccio il proprio figlio. Sono previste due griglie per ogni genitore: una riguardante le foto scattate entro il primo anno e di vita e l'altra per quelle oltre il primo anno di vita. Per ogni foto viene chiesto di indicare la posizione (destra o sinistra) del bambino prendendo come riferimento la posizione della testa del bambino rispetto a quella del genitore. Inoltre viene chiesto di aggiungere l'età del bambino in cui è stata scattata ciascuna foto.

3.2.4 Analisi dei dati

Per le analisi statistiche sono state prese in considerazione:

- Epoche di fotografie in cui la madre tiene in braccio il bambino nei periodi:
0-3 mesi; 4-6 mesi; 7-12 mesi.
- Epoche di fotografie in cui la madre tiene in braccio il bambino nei periodi aggregati:
0-6 mesi; 0-12 mesi (un anno); 0-24 mesi (2 anni); totale delle foto (tutte).

Per ogni condizione è stato calcolato un quoziente di lateralità (Q_LAT), calcolato con la seguente formula:

$$\frac{(\text{FOTO DX} - \text{FOTO SX})}{(\text{FOTO DX} + \text{FOTO SX})}$$

Si è ottenuto così un punteggio compreso tra -1 (foto tutte a sinistra) e +1 (foto tutte a destra) passando per 0 (0 = metà delle foto a destra e metà a sinistra). Coefficienti negativi indicano una predominanza di foto con *cradling* sinistro, coefficienti positivi indicano prevalenza di foto con *cradling* destro.

Per le analisi statistiche è stato utilizzato il programma SPSS. Inizialmente è stato eseguito un t-test a campione unico dei quozienti di lateralità nelle foto di bambini del gruppo di controllo (sviluppo tipico, TD) nei vari periodi per verificare se il grado di lateralizzazione di tale campione fotografico fosse diverso da 0 (cioè non casuale). Si è poi svolto un t-test a campione unico anche per i quozienti di lateralità del campione sperimentale (bambini con Disturbo dello Spettro Autistico, ASD).

Infine, è stato applicato un t-test per campioni indipendenti dei quozienti di lateralità nelle foto del gruppo di controllo e del gruppo sperimentale nei vari periodi per valutare se le medie dei due gruppi fossero statisticamente diverse.

Come livello di significatività per tutti i t-test, è stato considerato un $P \text{ value} \leq 0,05$.

4. STUDIO SPERIMENTALE RISULTATI E DISCUSSIONE

4.1. Risultati

Il risultati del t-test a campione unico dei quozienti di lateralità nelle foto di bambini del gruppo di controllo nei vari periodi sono riportati sinteticamente in tabella 1. I risultati per epoche aggregate (0-6 mesi e 0-12 mesi) sono riportati in tabella 1a in Appendice B. Come si evince anche dal grafico (Grafico1) l'unico confronto tendente alla significatività è relativo al periodo 0-3 mesi, in cui i quozienti tendono ad essere negativi (cioè più a sinistra) ($M=-,176$; $t=-1,754$; $df=51$; $p=,085$), quindi con una percentuale di *cradling* sinistro del 58,8% contro il 41,2% destro.

Campione di controllo (TD)					
Epoca foto	N	Q_LAT (media)	Sinistra (percentuale)	Destra (percentuale)	p.
0-3 Mesi	52	-,176	58,8	41,2	,085
4-6 Mesi	44	,081	46,0	54,0	,514
7-12 Mesi	49	-,112	55,6	44,4	-,109

Tabella 1: risultati del t-test a campione unico per il gruppo TD.

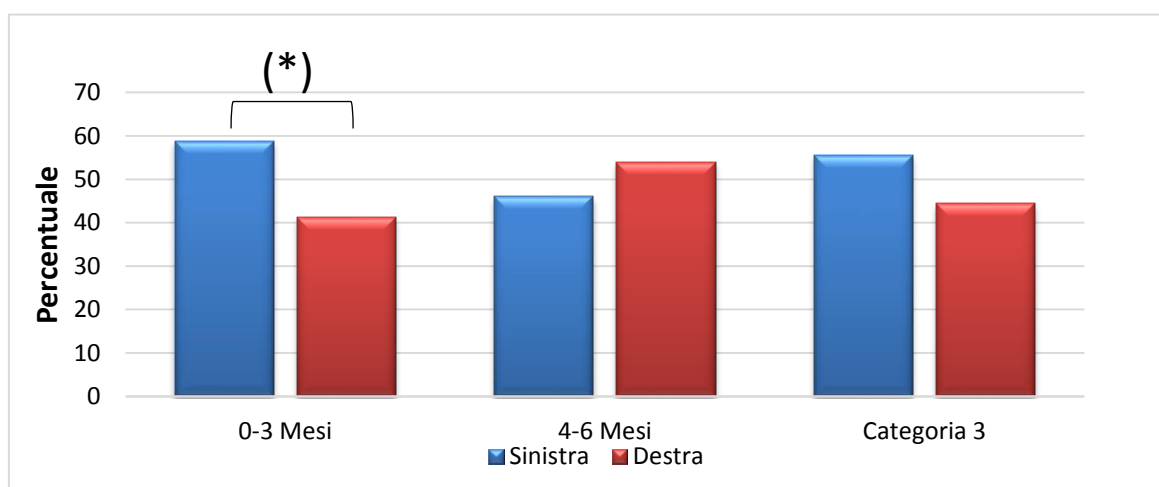


Grafico1: percentuali di foto con *cradling* destro e sinistro nel gruppo TD nelle varie epoche.

I risultati del t-test a campione unico dei quozienti di lateralità nelle foto di bambini del gruppo sperimentale sono riportati nella tabella 2. I risultati per epoche aggregate (0-6 mesi e 0-12 mesi) sono riportati in appendice B (tabella 2a). Come emerge anche dal grafico 2, il confronto è significativo relativamente al periodo 0-3 mesi, in cui i quozienti tendono ad essere negativi, quindi statisticamente più a sinistra ($M=-,295$; $t=-2,6$; $df=23$; $p=,016$), con una percentuale quindi di *cradling* sinistro del 64,8% contro il 35,2% destro.

Campione sperimentale (ASD)					
Epoca foto	N	Q LAT (media)	Sinistra (percentuale)	Destra (percentuale)	p.
0-3 Mesi	24	-,295	64,8	35,2	,016
4-6 Mesi	22	-,074	53,7	46,3	,664
7-12 Mesi	22	-,271	63,6	36,4	,118

Tabella 2: risultati del t-test a campione unico per il gruppo ASD.

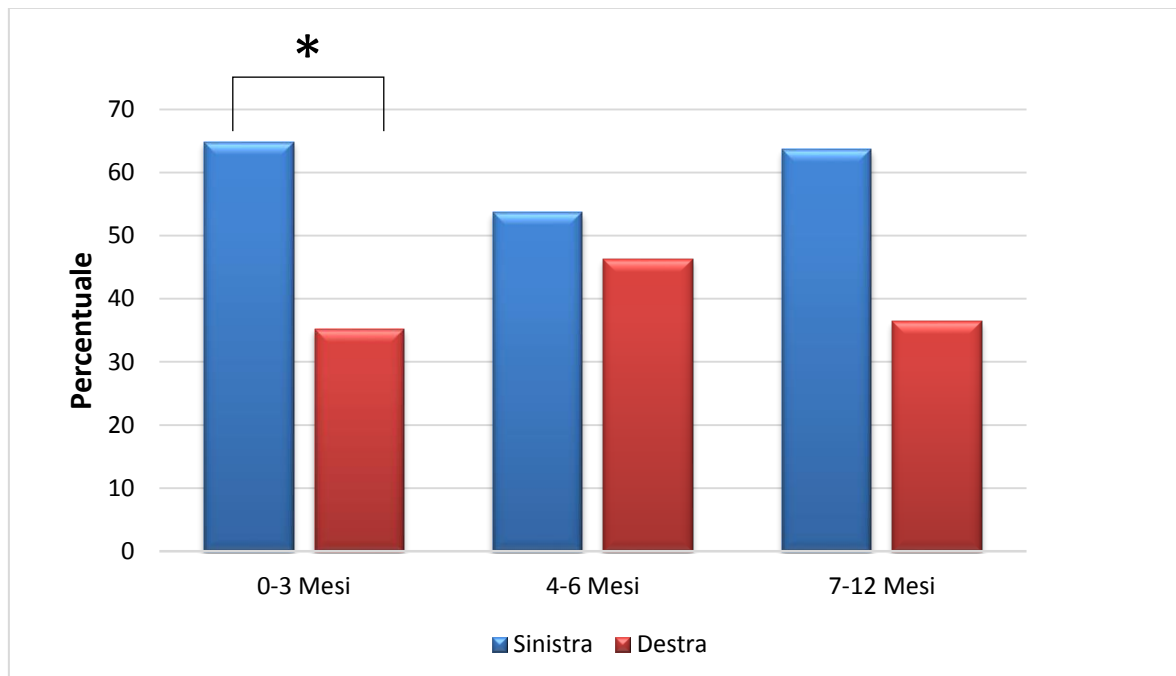


Grafico 2: percentuali di foto con *cradling* sinistro e destro nel gruppo ASD nelle varie epoche.

I risultati del t-test per campioni indipendenti dei quozienti di lateralità nelle foto del gruppo di controllo (TD) e del gruppo sperimentale (ASD) nei vari periodi sono riportati in tabella (Tabella 3) e nel grafico (Grafico 3). Per un confronto tra epoche aggregate si veda la tabella 3a in Appendice B. I t-test non mostrano differenze significative tra i due gruppi in nessuno dei periodi presi in esame.

Confronto tra gruppi						
Epoca foto	Gruppo	N	Q_LAT	Sinistra (%)	Destra (%)	p.
0-3 Mesi	TD	52	-,176	58,8	41,2	,43
	ASD	24	-,295	64,8	35,2	
4-6 Mesi	TD	44	,081	46,0	54,0	,46
	ASD	22	-,074	53,7	46,3	
7-12 Mesi	TD	49	-,112	55,6	44,4	,43
	ASD	22	-,271	63,6	36,4	

Tabella 3: risultati del t-test per campioni indipendenti nelle varie epoche.

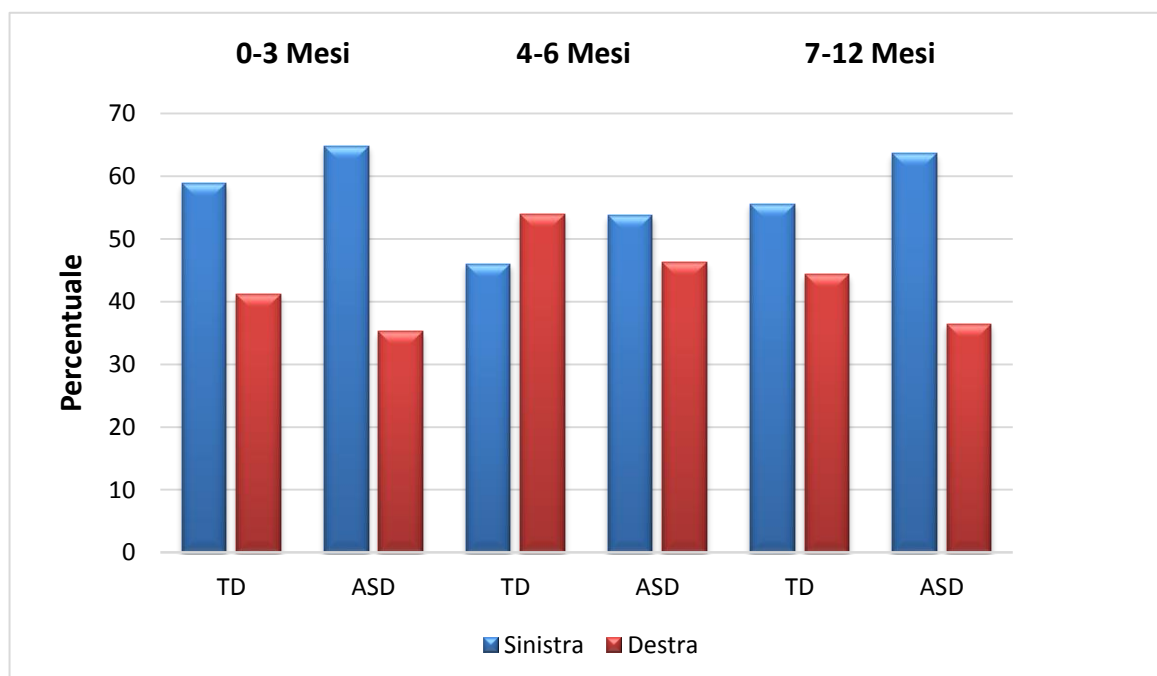


Grafico 3: percentuali di foto con *cradling* destro e sinistro nel gruppo TD e ASD a confronto nelle varie epoche.

4.2 Discussione

Questo studio sembra confermare i dati rilevati anche da Manning (1991) relativi ad una preferenza per il lato sinistro soprattutto nei primi mesi di vita del bambino. Infatti nel campione di bambini con ASD è stata raggiunta la significatività statistica per il *cradling* sinistro rispetto al destro e un risultato simile, anche se leggermente più basso, è emerso anche nel campione di controllo.

Per quanto riguarda invece eventuali differenze tra i due gruppi, nessun risultato significativo è emerso. Sebbene in letteratura vi siano numerose evidenze su atipie precoci all'interno del tessuto relazionale tra genitore e bambino con ASD, e il *cradling* destro sembri configurarsi come un segnale di un rapporto non ottimale all'interno della diade, non sembra questo il caso e l'ipotesi di partenza non è stata pertanto confermata. Questo risultato potrebbe trovare una spiegazione nel fatto che queste atipie relazionali potrebbero insorgere più tardivamente rispetto ai primi mesi in cui si registra un *cradling* sinistro più forte. Si può ipotizzare che, come riportato anche in letteratura (Apicella F. et al., 2013), atipie nella reciprocità e nella relazione genitore-bambino, di cui il *cradling* destro potrebbe essere un'espressione, non caratterizzino in modo marcato i primi mesi di vita, ma insorgano successivamente.

Inoltre, la presenza di percentuali simili di *cradling* sinistro nei primi mesi del campione di controllo e sperimentale potrebbe disconfermare l'ipotesi del *cradling* destro come possibile fattore epigenetico all'interno del Disturbo dello Spettro Autistico.

Questo studio, inoltre, si configura come il primo nella letteratura che indaga tale particolarità comportamentale all'interno della relazione precoce genitore-bambino in una popolazione di soggetti con ASD.

4.2.1 Limiti dello studio

Sicuramente, il principale limite del presente studio è la scarsa numerosità soprattutto del campione sperimentale. Infatti, dei 132 questionari distribuiti, sia in forma cartacea che elettronica, solo 27 sono stati restituiti, con un *drop-out* quasi dell'80% (79,5%). La bassa numerosità ha reso difficile anche l'utilizzo di test statistici per l'elaborazione dei dati e in parte può aver contribuito alla scarsa significatività statistica riscontrata. Per questo motivo, la presente indagine si configura come uno studio pilota ed è auspicabile un ampliamento del campione (soprattutto sperimentale) in vista di una replicazione.

CONCLUSIONI

Riassumendo, nello studio qui presentato è stata indagata la preferenza per la lateralizzazione del *cradling bias* in un campione di genitori di bambini con sviluppo tipico e genitori di bambini con Disturbo dello Spettro Autistico.

Per questa indagine è stato utilizzato il metodo indiretto retrospettivo dell'osservazione di album familiari che si è già mostrato efficace in studi precedenti (Manning J.T., 1991). Ai genitori è stato pertanto chiesto di osservare le proprie foto di famiglia e segnare su un apposito questionario in quante foto tenessero in braccio il proprio figlio sul lato destro del corpo e in quante sul lato sinistro.

Muovendo dalle osservazioni di numerosi autori che hanno evidenziato come il *right cradling* si associ a minor contatto corporeo tra genitore e bambino, più alti livelli di stress materni e maggiori difficoltà nell'entrare in sintonia con il neonato (Bogren L.Y., 1984; DeChateau P. et al., 1983; Reissland N. et al., 2009), tanto da essere proposto come un possibile indicatore di una relazione *caregiver*-bambino non ottimale (DeChateau P. et al., 1978), è stata ipotizzata nel presente studio la possibilità di riscontare un maggior numero di *right-cradlers* nel campione di genitori di bambini con ASD. Tale ipotesi si fondava anche su studi recenti che hanno mostrato come in soggetti con diagnosi di ASD, a differenza di soggetti con sviluppo tipico o Disabilità Intellettiva, fosse assente questa tendenza a cullare sul lato sinistro del corpo e lo stesso pattern atipico fosse riscontrabile anche in soggetti con elevati tratti autistici (Pileggi L.A. et al., 2015; Fleva E. & Khan A., 2015).

I risultati non hanno tuttavia confermato l'ipotesi sperimentale, in quanto non sono state rilevate differenze statisticamente significative nel confronto tra il campione sperimentale e di controllo nelle varie epoche. Dati gli evidenti limiti dello studio, dovuti alla ridotta numerosità del campione sperimentale, tali dati devono essere interpretati con cautela. Si può ipotizzare che, come riportato anche in letteratura (Apicella F. et al., 2013), atipie nella reciprocità e nella relazione genitore-bambino, di cui il *cradling* destro potrebbe essere un'espressione, non caratterizzino in modo marcato i primi mesi di vita, ma insorgano successivamente.

L'unico risultato statisticamente significativo si riferisce alla maggior incidenza di *left-cradlers* all'interno del campione sperimentale soprattutto nei primi mesi di vita del bambino. Tale dato è in accordo con la letteratura (Manning J.T. et al., 1991) che rileva

un'incidenza attorno al 70-80% di preferenza per il lato sinistro. Anche nel campione di controllo è emerso un dato tendente alla significatività relativo al medesimo aspetto.

Il presente studio si configura come uno studio pilota per eventuali future indagini, con la prospettiva di ridurre i limiti derivati dalla ristrettezza campionaria. Alla luce delle difficoltà riscontrate, sarebbe stato forse utile avvisare in anticipo le famiglie prima del ricovero presso la struttura, affinché portassero con loro materiale fotografico da cui ricavare più dati. Il formato elettronico, infatti, rispetto al cartaceo, è stato quello che ha riportato un maggior numero di restituzioni. Inoltre, un possibile sviluppo potrebbe prevedere l'analisi del *cradling bias* tramite l'osservazione di video familiari.

Per concludere, sebbene i primi studi sul *cradling bias* risalgano alla metà del secolo scorso, solo recentemente il panorama scientifico ha approfondito l'argomento rinnovando gli studi sul tema. Numerosi aspetti di questo comportamento rimangono ancora da indagare, comprese le sue possibili implicazioni nello sviluppo e nella relazione genitore-bambino, è quindi auspicabile un approfondimento di queste tematiche negli studi futuri.

APPENDICE A

QUESTIONARIO PER LA RACCOLTA DEI DATI DELLE FOTO

Gentile Partecipante,

La ringraziamo per aver aderito alla nostra ricerca, il Suo aiuto è di importanza cruciale.

I dati da Lei forniti saranno utilizzati in forma anonima ed esclusivamente per scopi di ricerca.

Lo studio per cui chiediamo la Sua collaborazione è finalizzato a investigare il comportamento posturale e motorio del bambino. Il Suo compito è semplicissimo: si tratta di cercare, tra gli “album di famiglia” (che comprendono, ovviamente, anche le immagini digitali), tutte le foto nelle quali Suo figlio è tenuto in braccio dalla madre o dal padre.

Una volta raccolte le foto, Le chiediamo di contare **in quante fotografie il bimbo è tenuto alla destra del genitore e in quante è tenuto alla sua sinistra compilando i moduli successivi.**

In basso le presentiamo due esempi per renderLe più chiaro il compito: nella Figura 1 il bambino è tenuto a DESTRA della madre, nella Figura 2 il bambino è tenuto a SINISTRA della madre.

In sintesi, Le chiediamo di comunicarci, relativamente alle foto che riesce a consultare, il numero di fotografie in cui il bambino è tenuto a DESTRA e il numero di fotografie in cui il bambino è tenuto a SINISTRA, prendendo come punto di riferimento la posizione della testa del bambino rispetto al genitore. Qualora le foto a disposizione fossero in numero molto alto, Le chiediamo dunque di prenderne in considerazione fino a 200 (massimo 100 per ciascun genitore).

La preghiamo di eseguire con cura il compito richiesto e, se possibile, anche nei casi in cui la fotografia è ambigua, di dare un’interpretazione la più verosimile possibile del lato in cui il bambino è tenuto in braccio rispetto al genitore e di escludere fotografie solo nel caso in cui è davvero impossibile comprendere se viene tenuto a destra o a sinistra.

La preghiamo di compilare i moduli nelle pagine successive: **modulo informazioni preliminari** (pag 2); **modulo risposte partecipanti 1** (riguardante le fotografie in cui il bambino è tenuto dalla madre; pag 3); **modulo risposte partecipanti 2** (riguardante le fotografie in cui il bambino è tenuto dal padre; pag 4); **Social Communication Questionnaire** (pagg 5 e 6); **autorizzazione al trattamento dei dati personali** (che sarà conservata separatamente dalle pagine precedenti al fine di trattare in maniera del tutto anonima i dati da Lei forniti; pag 7).

Per qualsiasi informazione aggiuntiva circa il presente questionario o riguardante gli esiti della ricerca, può scrivere all’indirizzo email: fabio.apicella@fsm.unipi.it o gianluca.malatesta@unich.it

Grazie per la gentile collaborazione

Dr. Fabio Apicella

Dirigente Psicologo “Fondazione Stella Maris” IRCCS

Dr. Gianluca Malatesta

Laboratorio di Psicobiologia (responsabile: Prof. Luca Tommasi)

Università degli Studi “G. d’Annunzio” Chieti-Pescara

Figura 1. Esempio di bambino tenuto a **DESTRA** della madre



Figura 2. Esempio di bambino tenuto a **SINISTRA** della madre



MODULO INFORMAZIONI PRELIMINARI

Si prega di compilare i campi sottostanti inserendo il testo o barrando con una **X** nella casella appropriata

CODICE PARTECIPANTE

--	--	--

(da non compilare)

Età del BAMBINO (specificare se in anni o in mesi):

--

Si prega di barrare la casella corrispondente al tipo di sviluppo del bambino:

SVILUPPO "TIPICO"	DISTURBO DELLO SVILUPPO

Nel caso in cui il bambino ha avuto uno sviluppo "atipico", si prega di indicare la diagnosi e l'età del bambino quando questa è stata formulata:

DIAGNOSI	ETÀ DEL BAMBINO AL MOMENTO DELLA DIAGNOSI

Ordine di nascita del BAMBINO:

PRIMOGENITO	SECONDOGENITO	TERZOGENITO	QUARTOGENITO	OLTRE

Preferenza manuale del BAMBINO:

DESTRIMANO/A	MANCINO/A	AMBIDESTRO/A	NON DEFINITA

Età della MADRE:

--

Preferenza manuale della MADRE:

DESTRIMANA	MANCINA	AMBIDESTRA

Età del PADRE:

--

Preferenza manuale del PADRE:

DESTRIMANO	MANCINO	AMBIDESTRO

MODULO RISPOSTE PARTECIPANTI 1

FOTO IN CUI IL BAMBINO È TENUTO IN BRACCIO DALLA MADRE

Si prega di barrare con una **X** la casella relativa al lato in cui il bambino è tenuto rispetto alla madre (destra oppure sinistra) e indicare l'età approssimativa del bambino al momento dello scatto (in anni e mesi)

FOTO SCATTATE ENTRO IL PRIMO ANNO DI VITA				
N. FOTO	DESTRA	SINISTRA	ETÀ	
			ANNI	MESI
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				

FOTO SCATTATE OLTRE IL PRIMO ANNO DI VITA				
N. FOTO	DESTRA	SINISTRA	ETÀ	
			ANNI	MESI
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				

MODULO RISPOSTE PARTECIPANTI 2

FOTO IN CUI IL BAMBINO È TENUTO IN BRACCIO DAL PADRE

Si prega di barrare con una **X** la casella relativa al lato in cui il bambino è tenuto rispetto al padre (destra oppure sinistra) e indicare l'età approssimativa del bambino al momento dello scatto (in anni e mesi)

FOTO SCATTATE ENTRO IL PRIMO ANNO DI VITA				
N. FOTO	DESTRA	SINISTRA	ETÀ	
			ANNI	MESI
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				

FOTO SCATTATE OLTRE IL PRIMO ANNO DI VITA				
N. FOTO	DESTRA	SINISTRA	ETÀ	
			ANNI	MESI
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				

Istruzioni. Le chiediamo di compilare questo questionario per avere notizie su alcuni aspetti dello sviluppo di Suo/a figlio/a. Per favore risponda a ciascuna domanda segnando una X sulla risposta che vuol dare: “Sì” o “No”. Alcune domande riguardano più di un tipo di comportamento che potrebbe **avere o aver avuto** Suo/a figlio/a; **se almeno un tipo di questi comportamenti si è qualche volta manifestato**, in passato o di recente, segni la X sulla risposta “Sì”. Anche se Lei non è certo che alcuni comportamenti siano stati presenti, risponda comunque a *tutte* le domande con una X su “Sì” o su “No” sulla base di ciò che Lei ritiene più vero.

- | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1. Il/la suo/a bambino/a, attualmente, è capace di parlare usando almeno brevi frasi? | SÌ | NO |
| Se la risposta è “No”, passi alla domanda 8. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Riesce ad avere con lui/lei una conversazione a tu per tu, botta e risposta, in cui si parla a turno? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Il/la suo/a bambino/a dice frasi strane o ripete più volte la stessa cosa quasi esattamente nello stesso modo (sia frasi che lui/lei ha udito dire da altre persone sia frasi che lui/lei stesso/a ha inventato)? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Fa domande o usa espressioni socialmente non appropriate? Ad esempio, capita regolarmente che faccia domande troppo personali o commenti personali in momenti non opportuni? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Capita che usi un pronome sbagliato, ad esempio dica <i>tu</i> o <i>lei/lui</i> al posto di dire <i>io</i> ? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Capita che dica le cose in modo strano, bizzarro, oppure usi espressioni non usuali per dire qualcosa (ad esempio: dice <i>pioggia calda</i> anziché <i>vapore</i>)? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. Capita che dica ripetutamente e a lungo nello stesso modo parole o frasi, oppure pretende che voi ripetiate più e più volte la stessa cosa? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. Ci sono cose che il/la suo/a bambino/a ha bisogno di fare in un modo strano o con un ordine molto particolare oppure ci sono rituali che insiste che voi eseguiate? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. Di solito le sue espressioni facciali sono appropriate alle situazioni (ad esempio di gioia o tristezza o delusione, ecc.)? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. Usa la vostra mano come strumento o come se fosse parte del suo corpo (ad esempio: indicando con le vostre dita o mettendo la vostra mano sulla maniglia per farvi aprire la porta)? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. Ha interessi particolari che lo/la coinvolgono molto e che potrebbero sembrare strani alle altre persone (ad esempio: semafori, tubi o tabelle degli orari)? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12. Capita che sembri essere interessato/a ad una parte di un giocattolo o di un oggetto (ad esempio girare le ruote delle macchinine), piuttosto che utilizzare l'oggetto stesso come si dovrebbe? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13. Ci sono cose per le quali (per quanto appropriate per la sua età, come ad esempio dinosauri, treni o altre) ha un interesse eccessivo, quasi esclusivo? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14. Sembra essere interessato/a in maniera <i>eccessiva</i> a odorare, o toccare, o udire, o gustare, o guardare certe cose o alcune persone? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15. Ha modi bizzarri, strani e ripetitivi di muovere le mani o le dita, come muovere le mani a battito d'ala o muovere le dita di fronte ai suoi occhi? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16. Fa movimenti complicati del suo intero corpo, come girare su se stesso/a o saltellare ripetutamente su e giù? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17. Si è procurato/a volontariamente lesioni, ad esempio mordendosi le braccia o battendo la testa? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18. Ha qualche oggetto (fatta eccezione di giocattoli morbidi o di una copertina) da cui si separa con difficoltà? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19. Ha amici del cuore o un migliore amico? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Istruzioni. Per le domande seguenti, La preghiamo di concentrarsi sul periodo della vita del/la bambino/a compreso tra il suo quarto e quinto compleanno. Per aiutare la memoria può provare a focalizzare l'attenzione su un evento importante accaduto in quel periodo (l'inizio della scuola, un trasloco, una vacanza, ecc.).

- | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 20. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, accadeva che parlasse con voi solo per essere amichevole (piuttosto che per ottenere qualcosa)? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 21. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, accadeva che <i>spontaneamente</i> imitasse voi (o altre persone) mentre facevate qualcosa (come passare l'aspirapolvere, fare giardinaggio, rammendare)? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 22. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, indicava spontaneamente le cose intorno a sé anche solo per mostrarvele (e non perché le volesse)? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 23. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, faceva gesti, diversi dall'indicare o tirare la vostra mano, per farvi sapere quello che voleva? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 24. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, annuiva col capo per dire <i>sì</i> ? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 25. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, scuoteva il capo per dire <i>no</i> ? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 26. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, solitamente guardava dritto in faccia quando faceva qualcosa con voi o parlava con voi? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 27. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, rispondeva con un sorriso quando qualcuno gli/le sorrideva? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 28. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, vi mostrava le cose che gli/le interessavano per attirare la vostra attenzione? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 29. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, vi proponeva di condividere qualcosa con voi, a parte il cibo? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, sembrava almeno qualche volta desiderare che voi condivideste con lei/lui il suo piacere per qualcosa? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 31. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, cercava di consolarvi se vi vedeva triste o offeso/a? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 32. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, quando voleva qualcosa o cercava aiuto, vi guardava e richiamava la vostra attenzione con gesti o suoni o parole? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 33. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, mostrava una normale varietà di espressioni facciali? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 34. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, prendeva parte spontaneamente e cercava di imitare le azioni in giochi sociali, come nascondino e giro-giro-tondo? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 35. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, capitava che giocasse a "far finta" (cioè faceva giochi in cui imitava ciò che vedeva o aveva visto fare da altri, oppure giochi di ruolo, come ad esempio fare la mamma, o il dottore, o altro)? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 36. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, mostrava interesse per gli altri bambini della sua età che non conosceva? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 37. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, rispondeva positivamente quando un altro bambino gli/le si avvicinava? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 38. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, se entravate in una stanza e iniziavate a parlargli/le senza chiamarlo/a per nome, usualmente vi guardava e vi prestava attenzione? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 39. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, faceva giochi di immaginazione con altri bambini in modo tale che (a vostro parere) ciascuno di loro capiva cosa l'altro stava imitando? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 40. Quando aveva tra i 4 e i 5 anni, partecipava attivamente a giochi che richiedono di unirsi ad un gruppo di altri bambini, come ad esempio nascondino o giochi con la palla? | SÌ | NO |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

AUTORIZZAZIONE AL TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI

A cura della MADRE del bambino

La sottoscritta: _____

Nata a: _____

Data di nascita: _____

DICHIARA

di autorizzare la “Fondazione Stella Maris IRCCS” e l’Università degli Studi “G. d’Annunzio” ad utilizzare i dati forniti (foto, misurazioni antropometriche e/o risposte a questionari ed esperimenti) in forma assolutamente anonima ed esclusivamente a fini scientifici e di ricerca.

Tutte le informazioni raccolte saranno trattate nel rispetto della normativa italiana sulla tutela dei dati personali (decreto legislativo n. 196/2003).

DATA

FIRMA

.....

.....

AUTORIZZAZIONE AL TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI

A cura del PADRE del bambino

Il sottoscritto: _____

Nato a: _____

Data di nascita: _____

DICHIARA

di autorizzare la “Fondazione Stella Maris IRCCS” l’Università degli Studi “G. d’Annunzio” ad utilizzare i dati forniti (foto, misurazioni antropometriche e/o risposte a questionari ed esperimenti) in forma assolutamente anonima ed esclusivamente a fini scientifici e di ricerca.

Tutte le informazioni raccolte saranno trattate nel rispetto della normativa italiana sulla tutela dei dati personali (decreto legislativo n. 196/2003).

DATA

FIRMA

.....

.....

APPENDICE B

TABELLE E GRAFICI PER EPOCHE AGGREGATE

Gruppo di controllo (TD)- Epoche aggregate					
Epoca foto	N	Q_ LAT (media)	Sinistra (percentuale)	Destra (percentuale)	p
0-6 Mesi	52	-,066	53,3	46,7	,503
0-12 Mesi	54	,109	55,8	44,5	,229

Tabella 1a: risultati del t-test a campione unico per il gruppo TD per epoche aggregate

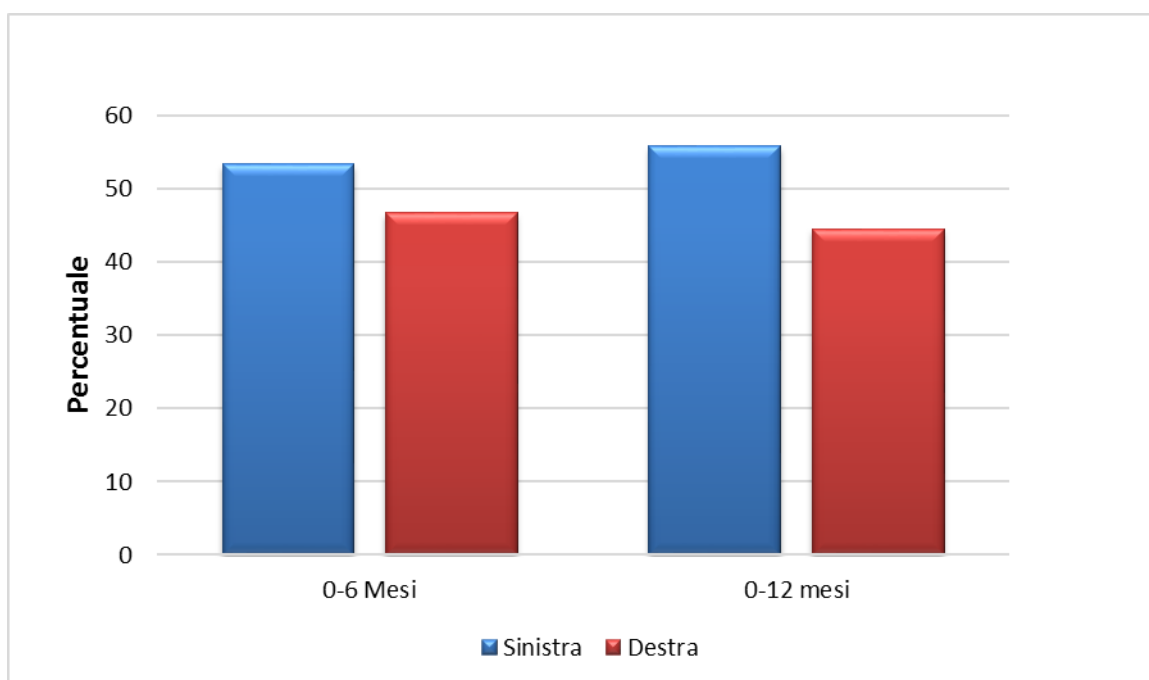


Grafico1a: percentuali di foto con *cradling* destro e sinistro nel gruppo TD per epoche aggregate.

Campione sperimentale (ASD) – Epoche aggregate					
Epoca foto	N	Q_LAT (media)	Sinistra (percentuale)	Destra (percentuale)	p.
0-6 Mesi	24	-,187	59,4	40,6	,113
0-12 Mesi	25	-,178	58,8	41,1	,140

Tabella 2a: risultati del t-test a campione unico per il gruppo ASD.

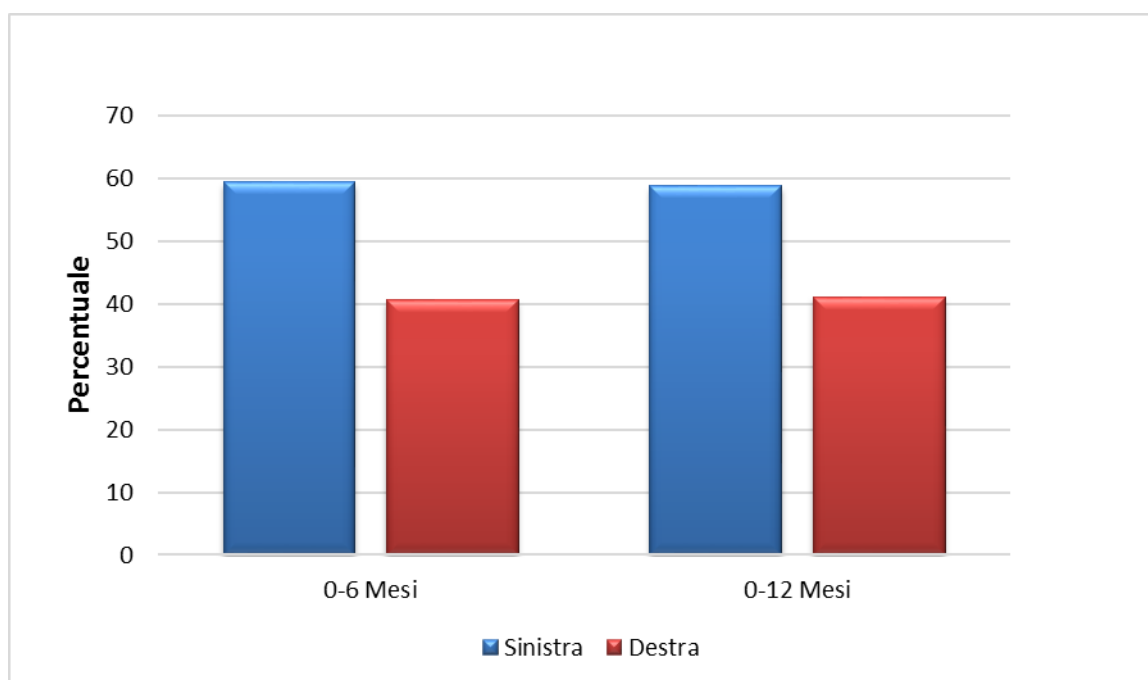


Grafico 2a: percentuali di foto con *cradling* sinistro e destro nel gruppo ASD per epoche aggregate

Confronto tra gruppi – Epoche aggregate						
Epoca foto	Gruppo	N	Q_LAT	Sinistra (%)	Destra (%)	p.
0-6 Mesi	TD	52	-,066	53,3	46,7	,42
	ASD	24	-,187	59,4	40,6	
0-12 Mesi	TD	54	-,109	55,5	44,5	,64
	ASD	25	-,178	58,9	41,1	
0-24 Mesi	TD	54	-,092	54,6	45,4	,73
	ASD	25	-,140	57,0	43,0	
Tutte	TD	54	-,107	55,4	44,6	,57
	ASD	25	-,181	59,1	40,9	

Tabella 3a: risultati del t-test per campioni indipendenti nelle epoche aggregate

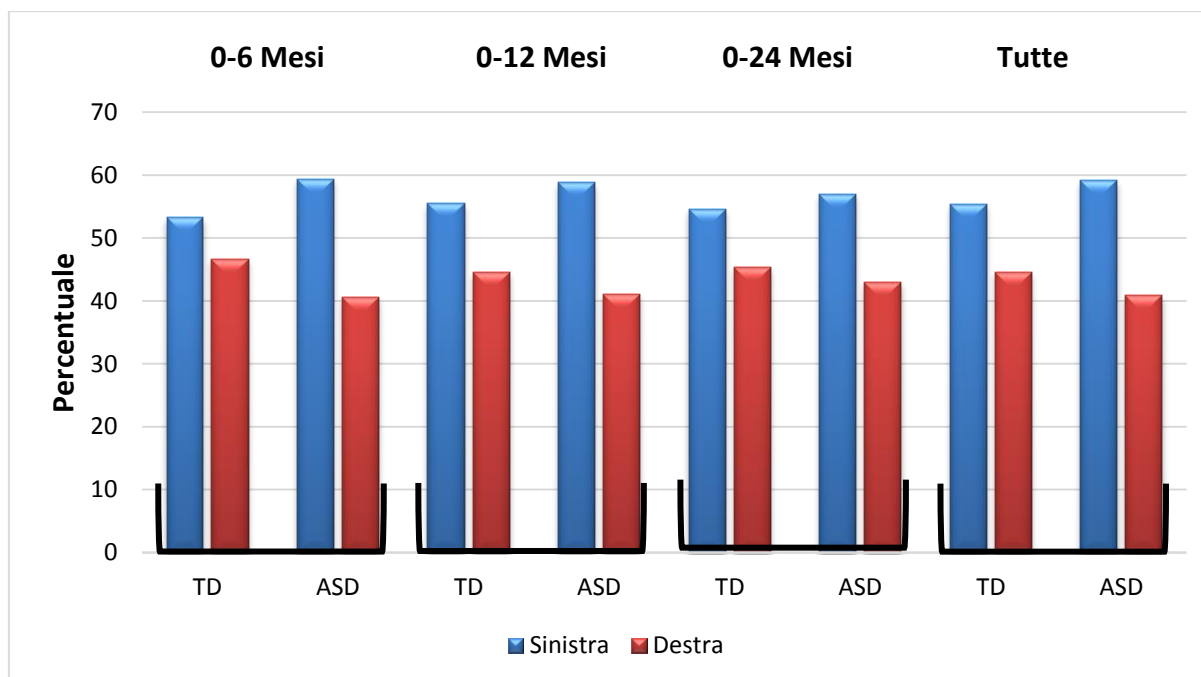


Grafico 3a: percentuali di foto con *cradling* destro e sinistro nel gruppo TD e ASD a confronto nelle epoche aggregate.

BIBLIOGRAFIA

- Adrien J.L., Lenoir P., Martineau J., Perrot A., Hameury L., Larmande C., Sauvage D. (1993), Blind ratings of early symptoms of autism based upon family home movies, *journal of the American Academy of Child and adolescent psychiatry*, Vol. 32, pp. 617-626.
- Alvarez, G. (1990), Child holding patterns and hemispheric bias: Evidence from preColumbian art, *Ethology and Sociobiology*, Vol. 6, pp. 75–82.
- Antonia F. & Hamilton C. (2013), Reflecting on the mirror neuron system in autism: A systematic review of current theories, *Developmental Cognitive Neuroscience*, Vol. 3, pp. 91-105.
- APA (2014), *DSM-5: Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali*, Raffaello Cortina Editore, Milano.
- Apicella F., Chericoni N., Costanzo V., Baldini S., Billeci L., Cohen D., Muratori F. (2013), Reciprocity in Interaction: A Window on the First Year of Life in Autism, *Autism research and treatment*, Vol. 2013, pp. 1-12.
- Bettelheim B. (1967), *The Empty Fortress; infantile autism and the birth of the self*, New York, Free Press.
- Baron-Cohen S., Leslie A.M., Frith U. (1985), Does the autistic child have a “theory of mind”?, *Cognition*, Vol. 21, pp. 37-46.
- Begg-Reid C. & Schillaci M.A. (2008). Infant cradling in a captive mother gorilla, *Zoo Biology*, Vol. 27, pp. 420-426.

- Belmonte K.M., Allen G., Beckel-Mitchener A., Boulanger L.M., Carper R.A., Webb S.J. (2004), Autism and abnormal development of brain connectivity, *The Journal of Neuroscience*, Vol. 24, pp. 9228-9231.
- Bogren L. Y. (1984), Side preference in women and men when holding their newborn child, *Acta Psychiatrica Scandinavia*, Vol. 69, pp. 13–23.
- Campbell R. (1982). The lateralisation of emotion: A critical review, *International Journal of Psychology*, Vol.17, pp. 211-229.
- Castelli F., Frith C., Happé F., Frith U. (2002), Autism, Asperger syndrome and brain mechanisms for the attribution of mental states to animated shapes, *Brain*, Vol.125, pp. 1839-1849.
- Christensen D.L., Baio J., Van Naarden Braun K., Bilder D., Charles J., Constantino J.N., Daniels J., Durkin M.S., Fitzgerald R.T., Kurzius-Spencer M., Lee L., Pettygrove S., Robinson C., Schulz E., Wells C., Wingate M.S., Zahorodny S., Yeargin-Allsopp M. (2016), Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2012, *Morbidity and Mortality Weekly Report*, Vol.65, pp. 1-12.
- Corballis M.C. (1997), The genetics and evolution of handedness, *Psychological review*, Vol. 104, pp. 714-727.
- Corbett B.A., Constantine L.J., Hendren R., Rocke D., Ozonoff S. (2009), Examining executive functioning in children with autism spectrum disorder, attention deficit hyperactivity disorder and typical development, *Psychiatry Research*, Vol. 166, pp. 210-222.
- Cox A., Rutter M., Newman S, Bartak L. (1975), A comparative study of infantile autism and specific developmental receptive language disorder: Parental characteristics, *British Journal of Psychiatry*, Vol. 126, pp.146-159.

- Dawson G. & Bernier R. (2007), Development of social brain circuitry in autism, in Coch D., Dawson G., Fisher K., Human behavior, learning and the developing brain - Atypical Development, Guilford press.
- De Chateau P. & Andersson Y. (1976). Left-side preference for holding and carrying newborn infants. II: Doll-holding and carrying from 2 to 16 years, *Developmental Medicine and Child Neurology*, Vol. 18, pp. 738-744.
- De Chateau P., Holmberg H., Winberg J. (1978). Left side preference in holding and carrying newborn infants I: Mother's holding and carrying during the first week of life, *Acta Paediatrica Scandinavica*, Vol. 67, pp. 169-175.
- De Chateau P., Maki M., Nyberg, B. (1983), Left-side preference in holding and carrying newborn infants. III. Mother's perception of pregnancy one month prior to delivery and subsequent holding behaviour during the first postnatal week, *Journal of Psychosomatic Obstetrics and Gynaecology*, Vol.1, pp. 72–76.
- DeMyer M.K., Pontius W., Norton J.A., Barton S., Allen J., Steele R. (1972), Parental practices and innate activity in normal, autistic, and brain-damaged infants. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*, Vol. 2, pp. 49-66.
- Deng W., Zou X., Deng H., Li J., Tang C., Wang X., Guo X. (2015), The relationship among genetic heritability, environmental effects, and autism spectrum disorder: 37 pairs of ascertained twin study, *Journal of Child Neurology*, Vol.30, pp. 1794-1799.
- Di Giorgio E., Frasnelli E., Salva O.R., Scattoni M.L., Puopolo M., Tosoni D., NIDA-Network, Francesca Simion F., Vallortigara G. (2015), Difference in Visual Social Predispositions Between Newborns at Low- and High-risk for Autism, *Scientific Report*, Vol. 6, pp. 1-8.
- Donnot J. & Vauclair J. (2007). Infant holding preferences in maternity hospitals: Testing the hypothesis of the lateralized perception of emotions, *Developmental Neuropsychology*, Vol. 32, pp. 881–890.

- Dundas E., Best C.A., Minshew N.J., Strauss M.S. (2012a), A lack of left visual field bias when individuals with autism process faces, *Journal of autism and developmental disorders*, Vol. 42, pp. 1104-1111.
- Dundas E., Gastgeb H., Strauss M.S. (2012b), Left visual field biases when infants process faces: A comparison of infants at high- and low-risk for autism spectrum disorder, *Journal of autism and developmental disorders*, Vol. 42, pp. 2659–2668
- Finger S. (1975), Child-holding patterns in western art, *Child Development*, Vol. 46, pp. 267-271.
- Fleva E. & Khan A. (2015), An examination of the leftward cradling bias among typically developing adults high on autistic traits, *Laterality*, Vol. 20, pp. 711-722.
- Folstein S. & Rutter M. (1977), Infantile autism: a genetic study of 21 twin pairs, *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, Vol.18, pp. 297-321.
- Frith U. & Happé F. (1994), Autism: beyond “theory of mind”, *Cognition*, Vol. 50, pp. 115-132.
- Greenspan S.I. (2001), The affect diathesis hypothesis: The role of emotions in the core deficit in autism and in the development of intelligence and social skills, *Journal of Developmental and Learning Disorders*, Vol. 5, pp. 1-45.
- Grelotti D.J., Klin A.J., Gauthier I., Skudlarski P., Cohen D.J., Gore J.C., Volkmar F.R., Schultz R.T. (2005), fMRI activation of the fusiform gyrus and amygdala to cartoon characters but not to faces in a boy with autism, *Neuropsychologia*, Vol. 43, pp. 373-385.
- Goldfarb W., Spitzer R.L., Endicott J.A. (1976), A study of psychopathology of parents of psychotic children by structured interview, *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*, Vol. 6, pp. 327-338.

- Harris L. J. (2007), *Babes in Arms. Studies in Laterality, Consciousness and Cognition*, pp. 83-113.
- Harris L.J., Almerigi J.B., Carbary T.J., e Fogel T.G. (2001). Left-side infant holding: A test of the hemispheric arousal–attentional hypothesis, *Brain and Cognition*, Vol. 46, pp. 159–165.
- Harris L. J., Almerigi J. B., Kirsch E. (2000), Side-preference in adults for holding infants: Contributions of sex and handedness in a test of imagination, *Brain & Cognition*, Vol. 43, pp. 246–252.
- Harris L., Spradlin M., Almerigi J. (2006), Mothers’ and fathers’ lateral biases for holding their newborn infants: A study of images from the World Wide Web, *Laterality*, Vol. 12, pp. 64-86.
- Istituto Superiore di Sanità (2013), *Considerazioni sulle misure di frequenza dei Disturbi dello Spettro Autistico* a cura di Chiarotti F., Calamandrei G., Gigantesco A., Picardi A., Salmaso S., Scattoni M.L., Vanacore N., Veronesi A.
- Jonas S. (2014), Maternal cradling bias and early communicative interactions: implications for early identification of children at risk, *Infant behavior and development*, Vol. 37, pp.722-728.
- Kanner L. (1943), Autistic disturbance of affective contact, “*Nervous Child*”, vol.2, pp. 217-250.
- Kanner L. & Eisenberg L. (1975). Early Infantile Autism, 1943-1955. *Psychiatr Res Rep Am Psychiatr Assoc*, pp. 55-65.
- Klin A., Lin D.J., Gorrindo P., Ramsay G., Jones W. (2009), Two-year-olds with autism orient to non-social contingencies rather than biological motion, *Nature*, Vol. 459, pp. 257-263.

- Kuhl K.P. (2007), Is speech learning ‘gated’ by the social brain?, *Developmental Science*, Vol. 10, pp. 110-120.
- Lockard J.S., Daley P.C. & Gunderson V. (1979), Maternal and paternal differences in infant carry: U.S. and Africa data, *The American Naturalist*, Vol. 113, pp. 235-246.
- Lord C., Luyster R., Gotham K. & Guthrie W. (2012a), Autism Diagnostic Observation Schedule 2nd, Torrence, CA: Western Psychological Services. (ADOS-2) Manual (Part II): Toddler Module.
- Lord C., Risi S., Lambrecht L., Cook E., Leventhal B.L., Di Lavore P.C. et al. (2000). The Autism Diagnostic Observation Schedule-Generic: A standard measure of social and communication deficits associated with the spectrum of autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*; vol. 30, pp. 205-223.
- Lord C., Rutter M., DiLavore P.C., Risi S., Gotham K. & Bishop S.L. (2012b), Autism Diagnostic Observation Schedule 2nd, Torrence, CA: Western Psychological Services; pp. 1-4; (ADOS-2) Manual (Part I): Modules.
- Losche G. (1990), Sensorimotor and Action Development in Autistic Children from Infancy to Early Childhood, *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, Vol. 31, pp. 749–761.
- Maestro S., Muratori F., Barbieri F., Casella C., Cattaneo V., Cavallaro M.C., Cesari A., Milone A., Rizzo L., Viglione V., Stern D.D., Palacio-Espasa F. (2001), Early Behavioral Development in Autistic Children: The First 2 Years of Life through Home Movies, *Psychopathology*, Vol. 34, pp. 147-152.
- Manning J.T. (1991), Sex differences in left-side infant holding: results from “Family Album” photographs, *Ethology and Sociobiology*, Vol. 12, pp. 337-343.
- Manning J.T. & Chamberlain A.T. (1990), The left side cradling preference in great apes, *Animal Behaviour*, Vol. 36, pp. 1224-1227.

- Manning J.T. & Chamberlain A.T. (1991). Left-side cradling and brain lateralization, *Ethology and Sociobiology*, Vol.12, pp.237- 244.
- Manning J.T. & Denman J. (1994), Lateral cradling preferences in humans (*Homo sapiens*): Similarities within families, *Journal of Comparative Psychology*, Vol. 108, pp. 262-265.
- Manning J.T., Heaton R., Chamberlain A.T. (1994), Left-side cradling: similarities and differences between apes and humans, *Journal of Human Evolution*, Vol. 26, pp. 77-83.
- McManus, I. C. (1984). The genetics of handedness in relation to language disorder. In F. C. Rose, ed., *Advances in Neurology*, vol 42: *Progress in Aphasiology*, New York: Raven Press, pp. 125–38.
- Mottron L., Dawson M., Soulières L., Hubert B., Burack J. (2006), Enhanced Perceptual Functioning in Autism: An Update, and Eight Principles of Autistic Perception, *Journal of Autism and Developmental Disorders*, Vol. 36, pp. 27-43.
- Muratori F., Apicella F., Muratori P., Maestro S. (2011), Intersubjective disruptions and caregiver–infant interaction in early Autistic Disorder, *Research in Autism Spectrum Disorders*, Vol. 5, pp. 408-417.
- Nakamichi M. (1996), The left-side holding preference is not universal: evidence from field observations in Madagascar, *Ethology and sociobiology*, Vol. 17, pp. 173-179.
- Osterling J. & Dawson G. (1994), Early recognition of children with autism: a study of first birthday home videotapes, *Journal of autism and Developmental Disorder* , Vol.24, pp. 247-257.
- Ozonoff S., Iosif A.M., Young G.S., Hepburn S., Thompson M., Colombi C., Cook I.C., Werner E., Goldring S., Baguio F., Rogers S.J. (2011), Onset Patterns in Autism: Correspondence Between Home Video and Parent Report, *Journal of the American academy of child & adolescent psychiatry*, Vol. 50, pp. 796-806.

- Ozonoff S., Young G.S., Carter A., Messinger D., Yirmiya N., Zwaigenbaum L., Bryson S., Carver L.J., Costantino J.N., Dobkins K., Hutman T., Iverson J.M., Landa R., Rogers S.J., Sigman M., Stone W.L. (2011), Recurrence risk for autism spectrum disorders: a baby siblings research consortium study, *Pediatrics*, Vol. 128.
- Pileggi L.A., Malcom-Smith S., Solms M. (2015), Investigating the role of social-affective attachment processes in cradling bias: the absence of cradling bias in children with Autism Spectrum Disorders, *Laterality: Asymmetries of body, brain and cognition*, Vol. 20, pp. 154-170.
- Reissland N. (2000), The cradling bias in relation to pitch of maternal child-directed language, *British Journal of Developmental Psychology*, Vol. 18, pp. 179–186.
- Reissland N., Hopkins B., Helms P., Williams B. (2009), Maternal stress and depression and the lateralization of infant cradling, *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, Vol. 50, pp. 263-269.
- Rimland B. (1964), *Infantile autism: The syndrome and its implications for a neural theory of behavior*, New York: Appleton-Century-Crofts.
- Rutter M. (1978), Diagnosis and definitions of childhood autism, *Journal of Autism and Developmental Disorders*, Vol.8, pp.139-161.
- Rutter M., Bailey A., Lord C. & Berument S.K. (2003), *Social Communication Questionnaire*, Western Psychological Service, Los Angeles.
- Salk L. (1973), The role of the heartbeat in the relations between mother and infant, *Scientific American*, Vol. 228, pp. 24-29.
- Schultz R.T. (2005), Developmental deficits in social perception in autism: the role of the amygdala and fusiform face area, *International Journal of Developmental Neuroscience*, Vol. 23, pp. 125-141.

- Scola C., Arciszewski T., Measelle J., Vauclair J. (2013), Infant-holding bias variations in mother–child relationships: A longitudinal study, *European Journal of Developmental Psychology*, Vol. 10, pp. 707–722.
- Scola C. & Vauclair J. (2010), Infant holding side biases displayed by fathers in maternity hospitals, *Journal of Reproductive and Infant Psychology*, Vol. 28 , pp. 3–10.
- Sieratzki J.S. & Woll B. (1996), Why do mothers cradle babies on their left?, *The Lancet*, Vol. 347, pp. 1746-1748.
- Sigman M. & Ungerer J.A. (1984), Attachment behaviors in autistic children, *Child Dev*, 63(4), pp. 796-807.
- Sigman M., Spence S.J., Wang A.T. (2006), Autism from developmental and neuropsychological perspectives, *Annual Review of Clinical Psychology*, Vol. 2, pp. 327-355.
- Szatmari P. (1992), A Review of the DSM-III-R Criteria for Autistic Disorder, “*Journal of Autism and Developmental Disorders*”, Vol. 22, pp. 507-523.
- Suter S., Huggenberger H., Richter S., Blumenthal T., Schachinger, H. (2009), Left side cradling of an appetitive doll is associated higher heart rate variability and attenuated startle in nulliparous, *International journal of Psychophysiology*, Vol. 74, pp. 53-57.
- Théoret H., Halligan E., Kobayashi M., Fregni F., Tager-Flusberg H., Pascual-Leone A. (2005), Impaired motor facilitation during action observation in individuals with autism spectrum disorder, *Current Biology*, Vol.15, pp. 84-85.
- Tordjman S., Somogyi E., Coulon N., Kermarrec S., Cohen D., Bronsard G., Bonnot O., Weismann-Arcache C., Botbol M., Lauth B., Ginchat V., Roubertoux P., Barbuoroth M., Kovess V., Geoffray M., Xavier J. (2014), Gene x environment interactions in autism spectrum disorders: role of epigenetic mechanisms, *Frontiers in Psychiatry*, Vol.5, pp.1-56.

- Trevarthen C. & Aitken K.J. (2001), Infant intersubjectivity: research, theory and clinical applications, *Journal of child psychology and psychiatry*, Vol. 42, pp. 3-48.
- Turnbull O.H. & Bryson H.E. (2001). The leftward cradling bias and hemispheric asymmetry for speech prosody, *Laterality*, Vol. 6, pp. 21-28.
- Turnbull O.H. & Lucas M.D. (1991). Lateral cradling preferences in males: the relationship to infant experience, *The Journal of Genetic Psychology*, Vol. 152, pp. 375-376.
- Turnbull O.H. e& Lucas M.D. (2000). "Tell me, where is [this] fancy bred?": The cardiac and cerebral accounts of the lateral cradling bias. In M. K. Mandal M.B., Bulman-Fleming e G. Tiwari (Eds), *Side Bias: A Neuropsychological Perspective* (pp. 267-287). Amsterdam: Kluwer Academic Publishers.
- Vauclair J. & Scola C. (2009). Infant-holding biases in mothers and effective symptoms during pregnancy and after delivery, *Infant and Child Development*, Vol.18, pp. 106-121.
- Vervloed M.P., Hendriks A.W., van den Eijnde E. (2011), The effects of mother's past infant-holding preferences on their adult children's face processing lateralization, *Brain and cognition*, Vol. 75, pp. 248-254.
- Vivanti G. (2010), *La mente autistica*, Omega Edizioni
- Vivanti, G., McCormick, C., Young, G.S., Abucayan, F., Hatt, N., Nadig, A., Ozonoff, S., Rogers S.J. (2011), Intact and impaired mechanisms of action understanding in autism, *Developmental Psychology* Vol.3, pp. 841–856,
- Volkmar F.R., McPartland J.C. (2013), From Kanner to DSM-5: Autism as an Evolving Diagnostic Concept, "Annual Review of Clinical Psychology", vol. 10, pp.193-212, trad. it. *La Diagnosi di Autismo da Kanner al DSM-5*, Trento, Erickson.

- Weatherill R., Almerigi J., Levendosky A., Bogat G., Eye A., Harris L. (2004), Is maternal depression related to side of infant holding?, *International Journal of Behavioral Development*, Vol. 28, pp. 421–427.
- Weiland J.H. & Sperber Z. (1970), Patterns of mother-infant contact: the significance of lateral preference, *Journal of Genetic Psychology*, Vol. 117, pp. 157-165.
- Wimmer H. & Perner J. (1983), Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception, *Cognition*, Vol. 13, pp. 103-128.
- Zwaigenbaum, L., Bryson, S., Rogers, T., Roberts, W., Brian, J., Szatmari, P. (2005). Behavioral manifestations of autism in the first year of life, *International Journal of Developmental Neuroscience*, Vol.23, pp. 143–152.

RINGRAZIAMENTI

Giunta al termine di questo percorso, sono numerosi i ringraziamenti che sento di dover fare.

Ringrazio il Dott. Fabio Apicella per l'opportunità che mi ha dato di lavorare a questo progetto. Lo ringrazio inoltre per tutti i suoi consigli e soprattutto per il tempo, la pazienza e l'umanità che ha avuto nei miei confronti, incoraggiandomi e smorzando le mie insicurezze. Ringrazio anche tutta l'equipe dell'unità operativa per l'aiuto che mi è stato fornito nella somministrazione dei questionari.

Ringrazio il Dott. Gianluca Malatesta per l'aiuto e la disponibilità che mi ha mostrato in questi mesi e per tutte le occasioni di confronto che abbiamo avuto. Ripenso con piacere alla settimana di lavoro insieme all'IRCCS "Stella Maris".

Ringrazio i miei genitori con tutto il cuore per avermi sempre sostenuta anche nei momenti di sconforto che inevitabilmente si sono presentati in questi due anni. Il loro amore e la loro comprensione sono il regalo più grande di cui mi abbiano fatto dono, non sarei qui e così senza di loro. Sono stati, sono e saranno sempre la base sicura da cui partire e a cui tornare.

Ringrazio la mia famiglia, tutta, per esserci sempre stati e aver fatto il tifo. Ognuno, in modo diverso, mi ha fatto sentire la sua presenza e il suo sostegno.

Ringrazio Lorenzo, una presenza certa nella mia vita. Lo ringrazio profondamente per la pazienza, la tenerezza e la tenacia con cui ogni giorno mi sostiene e accompagna. Lo ringrazio per tutte le volte che la sua forza è diventata anche la mia, per i sorrisi contagiosi, i compromessi e gli abbracci stretti. Guardare il mondo attraverso i suoi occhi trasforma questo pianeta un posto davvero meraviglioso.

Ringrazio i miei amici perché anche su di loro è gravato il peso delle mie ansie, ma le giornate e le sere trascorsi insieme sono stati il miglior ansiolitico che potessi desiderare.

Ringrazio tutti i miei compagni di università, perché senza di loro questi due anni avrebbero perso molta magia. Ringrazio Margherita, per tutti gli esami preparati insieme a distanza, le risate, le confidenze, la dolce scoperta della persona fantastica che è. Ringrazio Alessio, Valentina, Marina, Matilde, Elisa, Luca ed Elisabetta per aver riso insieme su tutti i nostri disagi universitari.

Ringrazio Federica, come promesso, per aver condiviso con me l'imbarazzo iniziale di fermare i genitori nei corridoi per somministrare i questionari.

Ringrazio tutte le persone, professori, dottori, pazienti e tirocinanti, che in questi ultimi anni hanno incrociato la loro vita con la mia, anche solo per pochi minuti, perché ognuno ha contribuito a modellare il mio percorso.

Infine, ma non per questo meno importante, ringrazio tutte le famiglie che hanno accettato di partecipare a questo progetto di ricerca; senza di loro, tutto questo non sarebbe stato possibile!